AB Ed. 712

ISSN 0030.2082

OLEAGINEUX

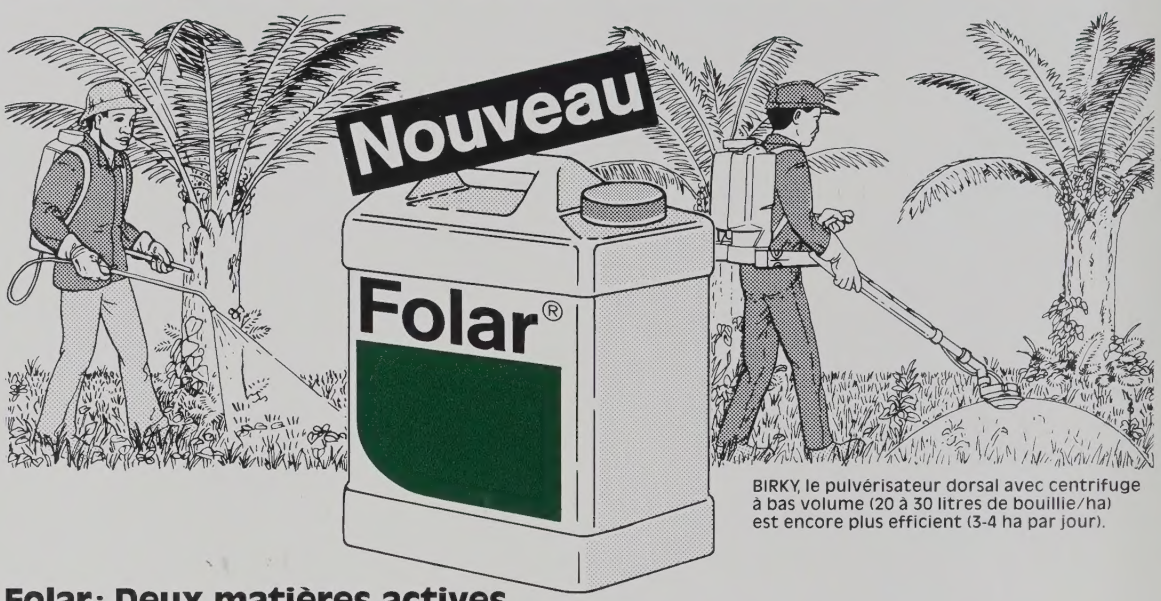
OLEAGINEUX

Revue internationale des corps gras

AVRIL
1990

PUBLICATION MENSUELLE
Vol. 45 — N° 4

Rationaliser le désherbage des plantations avec Folar®



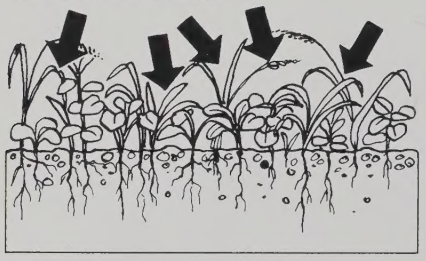
BIRKY, le pulvérisateur dorsal avec centrifuge à bas volume (20 à 30 litres de bouillie/ha) est encore plus efficient (3-4 ha par jour).

Folar: Deux matières actives

Association équilibrée de glyphosate et terbuthylazine pour traitement d'entretien contre adventices annuelles et un nombre de perrenantes.

L'herbicide à double effet:

1. Effet initial



Folar agit rapidement sur les parties visibles des mauvaises herbes

2. Effet rémanent

Folar pénètre dans le sol et élimine les mauvaises herbes par les racines ou lors de la germination

Réduire les coûts de main-d'œuvre

Au lieu d'effectuer jusqu'à 4 binages ou pulvérisations avec un herbicide de contact sans effet rémanent, il suffit d'effectuer 2 traitements au Folar par an.

Avec des coûts de main-d'œuvre plus bas et moins de surveillance, les plantations restent constamment propres, ce qui permet un travail plus efficace et une meilleure productivité.

CIBA–GEIGY

® = marque enregistrée CIBA-GEIGY S.A., BALE/SUISSE

Vol. 45, N° 4 — Fascicule 480 AVRIL 1990

CAB INTERNATIONAL
Library Services Centre
6 SEP 1990

OLEAGINEUX

Revue internationale des corps gras

Revue mensuelle de l'Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux (IRHO)
Département du Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)

SOMMAIRE

R. PHILIPPE
* **Etude de l'action de l'Evisect S action sur *Coelaenomenodera minuta* (Coleoptera - Chrysomelidae - Hispinae).** 143-163
* ***Study of Evisect S on* Coelaenomenodera minuta *(Coleoptera - Chrysomelidae - Hispinae).***
Estudio de la acción de Evisect S en *Coelaenomenodera minuta* (Coleoptera - Chrysomelidae - Hispinae).

J. L. VERDEIL et C. PANNETIER
* **Optimisation des conditions de germination *in vitro* du pollen de cocotier (*Cocos nucifera* L.) pour la mise au point d'un test de viabilité.** 175-181
* ***Optimisation of* in vitro *coconut (*Cocos nucifera *L.) pollen germination conditions in order to develop a viability test.***
Optimización de las condiciones de germina *in vitro* del polen de cocotero (*Cocos nucifera* L.) para desarrollar una prueba de viabilidad.

W. J. GRICHAR et T. E. BOSWELL
Comparaison du mélange metalaxyl/PCNB avec le PCNB, le gypse et le metalaxyl dans la lutte contre les organismes de pourriture de gousse chez l'arachide. 183-187
* ***Comparison of metalaxyl/PCNB with PCNB, gypsum, and metalaxyl for the control of pod rot organisms in peanuts.***
Comparación de la mezcla de metalaxil/PCNB con el PCNB, el yeso y el metalaxil en control de los organismos que ocasionan la pudrición de la cáscara en el maní.

T. ABE
Le système PICS (système de contrôle intelligent du fonctionnement des huileries de palme. 189-194
* ***The Palm Oil Mill Intelligent Control System.***
Sistema PICS (sistema intelligente de control de operaciones de las plantas extractoras de aceite de palma).

Pratique agricole — Conseils de l'IRHO. N° 308 :

R. PHILIPPE
* **Modalités pratiques de lutte chimique contre *Coelaenomenodera minuta* Uhmann (Coleoptera - Chrysomelidae - Hispinae).** 165-173
* ***Practical chemical control methods against* Coelaenomenodera minuta *Uhmann (Coleoptera - Chrysomelidae - Hispinae).***
* Modalidades prácticas de control químico de *Coelaenomenodera minuta* Uhmann (Coleoptera - Chrysomelidae - Hispinae).

Notes et Documents :

Y. DRONNE et J. L. GURTLER
Evolution du marché mondial des oléagineux. 195-197
Index des annonceurs 187
Congrès, Salons, Expositions — *Calendrier* 188
Numéros spéciaux 164
Vient de paraître 188
Bon de commande 182

SERVICE DOCUMENTATION IRHO
Documentation analytique. DA43-DA55

(*) Langue dans laquelle l'article est imprimé (*Language in which article is printed* - Idioma de edición del articulo).

REDACTION, PUBLICITE

BP 5035
34032 Montpellier Cedex
(France)

TEL. : 67 61 58 00
Télex : 480 762 F
TÉLÉCOPIE : 67 61 59 86
ÉDITEUR : **IRHO — CIRAD**

ABONNEMENTS Un an (11 numéros)

France ..... 1 095 FF t.t.c.
Pays étrangers ..... 1 205 FF

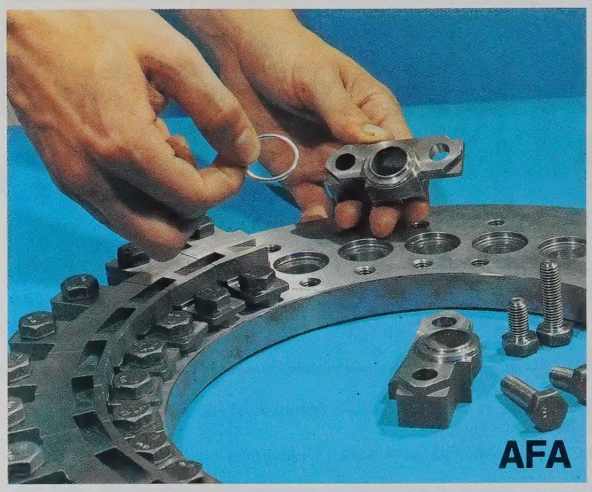
Le numéro
France (franco). 120 FF t.t.c.
Pays étrangers ..... 145 FF

TIRES A PART Un an

France et Etranger
• Documentation Analytique..... 360 FF ttc.
• Pratique agricole..... 240 FF ttc.
• Numéros spéciaux : *v. p. IV.*

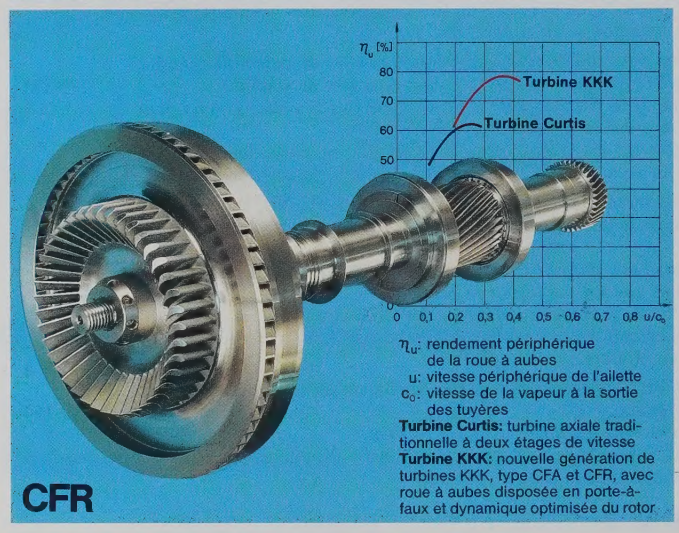
— Banque Nationale de Paris — Agence Kléber — 51, avenue Kléber, 75116 Paris (France) — RIB : 30004 — 00892 — 00000430596 — clé 21

La reproduction totale ou partielle des articles d'« Oléagineux » est autorisée sous réserve expresse de la mention d'origine



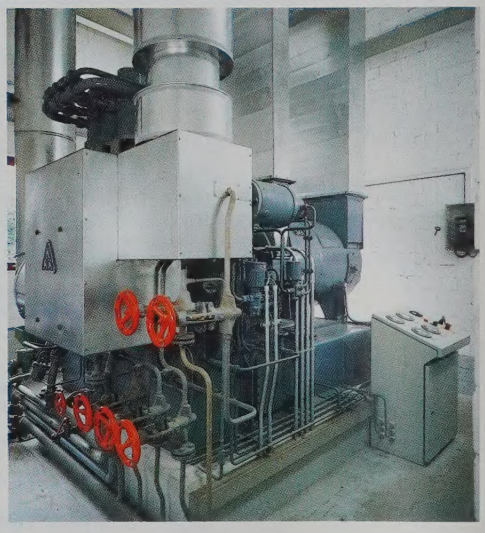
AFA

CFA



η_u: rendement périphérique de la roue à aubes
u: vitesse périphérique de l'ailette
c_0: vitesse de la vapeur à la sortie des tuyères
Turbine Curtis: turbine axiale traditionnelle à deux étages de vitesse
Turbine KKK: nouvelle génération de turbines KKK, type CFA et CFR, avec roue à aubes disposée en porte-à-faux et dynamique optimisée du rotor

CFR



Nous vous présentons une nouvelle génération ...

de turbines à vapeur à un étage, couvrant une gamme de puissance de 150 à 4000 kW, turbines dont le rendement s'approche de celui des turbines à plusieurs étages.
Il est possible d'atteindre des rendements périphériques allant jusqu'à 80 %, ce qui est dû à une construction optimale des parties en contact avec la vapeur, en matière de dynamique des fluides, ainsi qu'à une vitesse du rotor supérieure à la première vitesse critique de flexion.

Quant aux conditions de fonctionnement de chaque cas particulier, le système modulaire appliqué d'une manière systématique, permet de choisir entre les différentes exécutions des séries de construction de la nouvelle génération du type CFA et CFR.

Nous vous proposons deux exécutions caractéristiques de roues à aubes et leurs variantes de carters: Il s'agit de la **série de construction CFA**, turbines avec roue à flux axial, ainsi que de la **série de construction CFR**, turbines avec roue à flux radial.

Nos **turbines du type AFA**, variante de la série CFA, équipées de roues à action à simple rangée d'ailettes se sont montrées extrêmement résistantes en cas de présence d'humidité dans la vapeur. Ainsi, elles permettent également d'exploiter le potentiel énergétique de la vapeur à basse pression. Tous les modèles de turbines sont équipés de tuyères indépendantes ce qui permet, sur place, une adaptation simple de la turbine en cas de changement des conditions de vapeur et de puissance.

Notre gamme de production concernant les turbines de cette nouvelle génération comprend des groupes complets turbo-alternateurs et des turbo-compresseurs à engrenage. Ces modèles sont exécutés comme »unités complètes« disposant d'une centrale d'alimentation en huile.

Consultez-nous: nous sommes tout prêts à vous fournir les informations détaillées dont vous avez besoin.

KKK

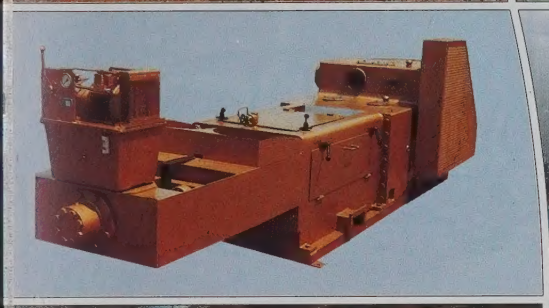
Aktiengesellschaft Kühnle, Kopp & Kausch · D-6710 Frankenthal/Pfalz

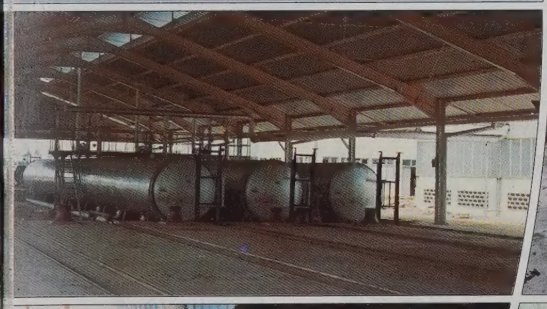
We supply:

- Turnkey palm oil extraction plants with capacities ranging from 0.5 to 90 tons ffb/h including civil engineering from fruit reception to oil and kernel storage.
- Oil seed extraction plants

Nous fournissons:

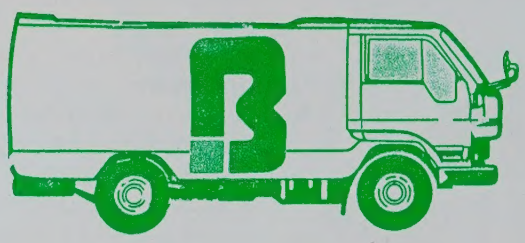
- Huileries de palme clé en main d'une capacité de 0,5 à 90 TR/h , avec génie civil, de la réception des fruits jusqu'au stockage de l'huile et des palmistes.
- Huileries de graines

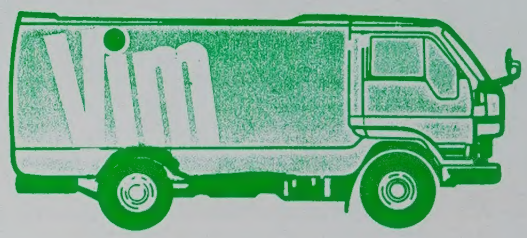




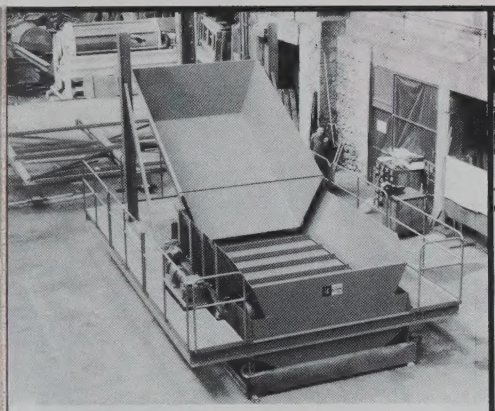
Usine de Wecker S.à r.l.

L-6703 Wecker/Luxembourg ☎ 71 91 71-1 · Telefax 71367 · Tx 2237 WECKR LU

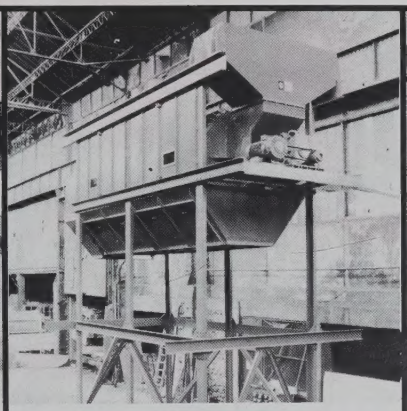




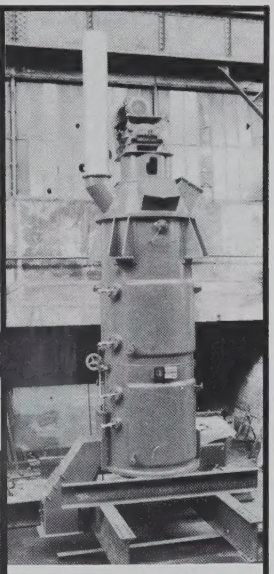
BLOHORN DES MARQUES DE QUALITÉ !



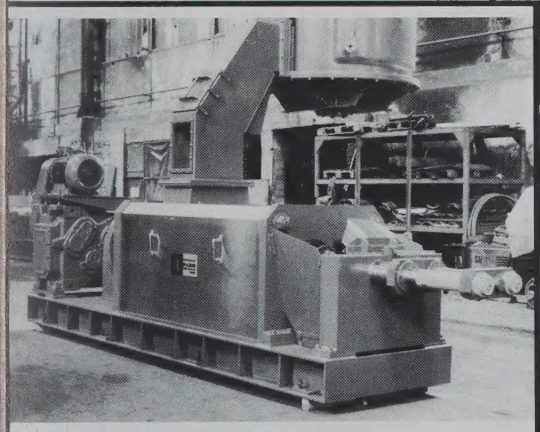
Alimentateur d'égrappoir



Egrappoir 20 TR / h.

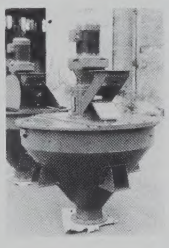


Malaxeur de 4000 lts



Presse double vis

Décanteur et séchoirs



Concasseur

NOUVELLE GENERATION

DE MATÉRIEL PERFORMANT

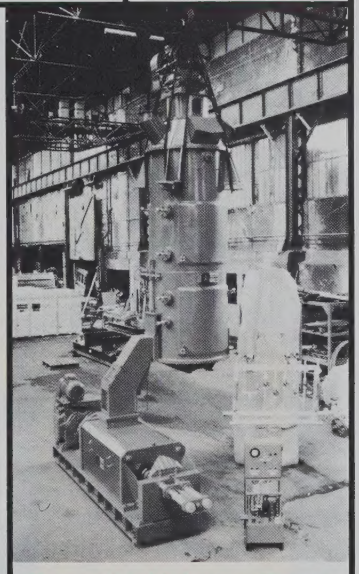
pour

HUILERIES DE PALME

TOUTES CAPACITES

3 - 5 - 10 T.R. / h. et multiples

60 années d'expérience sur les oléagineux



Ensemble Malaxeur-Presse

Société Nouvelle des Etablissements A. OLIER

S.A. AU CAPITAL DE 2.035.000 F

Siège Social et Usine : 25, rue Newton — Z.I. du Brezet — 63100 CLERMONT-FERRAND

Tél. : 73 90 24 00 Télex : SNOLIER 393-257 Télécopie : 73 92 24 00

NON

Ne laissez pas détruire votre plantation!

Foto R. Philippe IRHO.
SANDOZ - PL 795

Le ravageur adulte:
Coelaenomenodera minuta.

Traitez vos palmiers à huile avec Evisect® S

Thiocyclam, une matière active efficace contre toutes les souches du parasite, y compris celles devenues résistantes aux autres insecticides.

SANDOZ
DIVISION AGRO
Sandoz SA, 4002 Bâle, Suisse

NW 5

Etude de l'action de l'Evisect S sur *Coelaenomenodera minuta* (Coleoptera - Chrysomelidae - Hispinae)

R. PHILIPPE (1)

Résumé. — L'Evisect S, dérivé de la Néreistoxine, est un insecticide sélectif agissant par contact et par ingestion. Il possède une activité résiduelle modérée de deux à trois semaines. Il agit directement sur le système nerveux en masquant les récepteurs de neurones. Il a une action de choc sur les adultes de *C. minuta* et une action systémique, sur les larves, très satisfaisante durant deux semaines. En outre, grâce à son effet paralysant, il inhibe le comportement de ponte des femelles et cette action se prolonge jusqu'à trois semaines après un traitement. Les jeunes adultes immatures réagissent à de faibles doses d'Evisect S. Avec un pulvérisateur tracté Tecnoma Fludair Canons Jumelés, il est préférable de traiter au moment de l'apparition des petites galeries larvaires. A la dose de 200 à 250 g m.a./ha, un tour de traitement est suffisant pour assainir 80 % des parcelles infestées et un second tour se révèle nécessaire sur les 20 autres pour cent. Un volume par hectare, compris entre 350 et 500 litres, permet d'assurer une meilleure efficacité et une plus longue durée de rémission. Un traitement à l'Evisect S ne nuit pas d'une manière permanente à l'activité des parasites des œufs ou des larves. Il n'est pas néfaste aux insectes pollinisateurs dont la population ne subit qu'une baisse passagère après un traitement. L'Evisect S conserve son action de choc contre les adultes de *C. minuta* lorsqu'il est pulvérisé par hélicoptère. Cependant, son action larvicide subit une nette diminution. Ainsi, deux tours de traitement, espacés de trois semaines, doivent être réalisés au cours de la sortie des adultes immatures. Les doses d'Evisect S utilisées par voie aérienne sont au premier tour de 250 g m.a./ha et au second de 200 g m.a/ha. Les volumes de solution insecticide pulvérisés, par hectare, doivent être pour l'hélicoptère de 20 litres et pour l'avion de 40 litres.

INTRODUCTION

Il est connu depuis longtemps que les insectes carnivores meurent après avoir dévoré le ver marin qui leur sert d'appât : le *Lumbrinereis brevicirra* ou le *Lumbriconereis heteropoda*. La neurotoxine responsable de la mort de ces insectes fut isolée et appelée Néréistoxine (Nitta, 1934). Sa structure a été élucidée par Okaichi et Hashimoto en 1962 et sa synthèse a pu être réalisée par Hagiwara *et al.* en 1965.

Son étude révèle qu'elle bloque les ganglions du système nerveux central de l'animal. Les insecticides préparés à partir de la Néréistoxine agissent sur des insectes résistant aux organophosphorés ou aux organochlorés qui sont des insecticides classiques. Ce produit a le grand avantage d'être inoffensif pour les animaux à sang chaud, car il se décompose rapidement dans leurs tissus comme dans la nature. Néanmoins, il est toxique vis-à-vis de certains pommiers et des feuilles du cotonnier.

L'action insecticide des divers dérivés de la Néréistoxine a été testée sur certains ennemis des plantes cultivées. Deux matières actives ont trouvé une application agricole dont l'une d'elles est le thiocyclam-hydrogénoxalate. Cette matière active a pour formule chimique : N,N-dimethyl-1,2,3-trithian-5-ylamine hydrogénoxalate. Sa formule brute est $C_5H_{11}NS_3 \cdot C_2H_2O_4$.

Cet insecticide a été homologué dans de nombreux pays d'Europe et d'Amérique. Le spectre d'activité du thiocyclam-hydrogénoxalate est restreint à certaines espèces dont la plupart appartiennent aux ordres des Lepidoptera et Coleoptera.

Les chenilles défoliatrices appartenant aux familles des *Gelechiidae*, des *Geometridae*, des *Hesperidae*, des *Lionetiidae*, des *Pyralidae*, des *Sphingidae* et des *Hyponomeutidae*, sont bien contrôlées par des pulvérisations d'Evisect S ; il en est de même pour les *Chrysomelidae* et les *Coccinellidae* (Coleoptera).

(1) Entomologiste IRHO/CIRAD station principale de La Mé, 13 B.P. 989 Abidjan 13 - Côte-d'Ivoire.

I. — TEST DU THYOCYCLAM-HYDROGENOXALATE SUR *COELAENOMENODERA MINUTA* (COLEOPTERA-CHRYSOMELIDAE-HISPINAE)

1. — Données biologiques sur *C. minuta*.

Ce ravageur provoque d'importants dégâts sur le feuillage du palmier à huile en Côte-d'Ivoire et dans toute l'Afrique de l'ouest. Ses larves creusent des galeries dans le limbe des feuilles ce qui entraîne le dessèchement rapide de celles-ci en deux ou trois cycles de développement. Les adultes s'alimentent également sur la face inférieure des folioles et peuvent, à eux seuls lorsqu'ils sont nombreux, défolier les palmiers.

Le cycle biologique standard dure trois mois environ (Morin, 1970). Le complexe parasitaire du ravageur comprend deux espèces de parasites sur les œufs, quatre autres sur les larves et deux espèces d'hyperparasites. Les prédateurs se composent d'une espèce de fourmi rouge et de deux espèces de fourmi noire. Cependant, cet ensemble d'ennemis naturels ne paraît pas suffisamment efficace pour juguler une explosion démographique du ravageur (Morin, 1972).

Pour le moment, seules les interventions chimiques peuvent enrayer cette démographie et empêcher la défoliation des palmiers sur des milliers d'hectares.

Lorsque le dessèchement du feuillage des palmiers est très important (une à deux palmes vertes restantes par arbre), ceux-ci perdent jusqu'à 50 % de leur production pendant quelques années.

2. — Action imagocide.

a — Matériel.

De grands manchons en mousseline tendus sur une armature métallique, sont préalablement fixés sur la partie médiane de quelques palmes saines. Le traitement de ces palmes est réalisé à l'aide d'un appareil de pulvérisation à pression préalable.

b — Méthode expérimentale.

Une centaine ou plus de *Coelaenomenodera* adultes sont lâchés dans chaque manchon quelques jours avant le traitement. Avant la pulvérisation, on a éliminé les adultes morts, tombés sur le bas du manchon. Avec une dose déterminée, il est prévu trois répétitions.

Ensuite, on introduit dans le pulvérisateur deux litres de solution. L'air est comprimé par trente coups de piston. Sur chaque palme, la pulvérisation dure environ trente secondes.

La quantité de solution restante est mesurée ce qui permet de calculer par différence le volume pulvérisé ainsi que la dose de matière active répartie sur la palme.

c — Contrôle d'efficacité.

Quatre heures après traitement, on compte en séparant les adultes morts ou inertes et ceux tombés mais bougeant encore. Cette seconde catégorie d'adultes est disposée dans un récipient ouvert pour la séparer du bas du manchon mouillé par l'insecticide. Ceci permet de suivre la mortalité des adultes, au contrôle suivant. Un jour après, on compte les adultes morts ou tombés sur le bas du manchon et ceux vivants, qui sont bien adhérents à la face inférieure des folioles traitées. Le pourcentage de mortalité obtenu dans les objets traités est corrigé par rapport à celui du témoin à l'aide de la formule d'Abbott.

d — Résultats et interprétation.

L'Evisect S a un bon effet de « knock-down » comme les insecticides de contact, par exemple l'Undène. Cet effet choc est observé quatre heures après traitement. L'action imagocide de cet insecticide se révèle très satisfaisante un jour après traitement (Fig. 1).

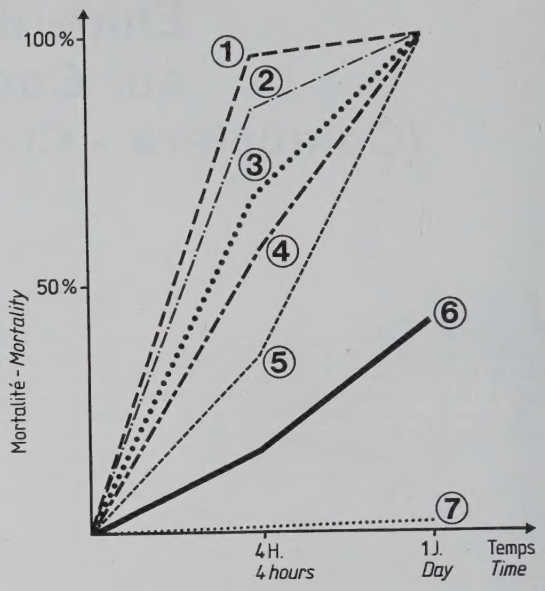


FIG. 1. — Essais des insecticides contre *C. minuta* adultes — (*Insecticide trials against adult* C. minuta).
Date des essais = novembre 1984 — *(Trial date : november 1984).*
1 = 29 mg m.a./palme Undène — *(29 mg a.i./frond Undene).*
2 = 71 mg m.a./palme Evisect S — *(71 mg a.i./frond Evisect S).*
3 = 39 mg m.a./palme Undène — *(39 mg a.i./frond Undene).*
4 = 45 mg m.a./palme Evisect S — *(45 mg a.i./frond Evisect S).*
5 = 14 mg m.a./palme Fastac — *(14 mg a.i./frond Fastac).*
6 = 108 mg m.a./palme Sumithion — *(108 mg a.i./frond Sumithion).*
7 = 114 mg m.a./palme Orthène — *(114 mg a.i./frond Orthene).*

3. — Action larvicide.

a — Méthode expérimentale.

Deux séries de palmes infestées artificiellement ou naturellement par *Coelaenomenodera minuta* ont été traitées à différents stades de développement de ce ravageur.

Le mode de traitement est identique à celui utilisé pour l'étude de l'action adulticide.

La mortalité à chaque stade de développement du ravageur a été calculée en fonction de la population de larves et

TABLEAU I. — **Efficacité de l'Evisect S sur les larves de *Coelaenomenodera* (1er essai)**
— *(Effectiveness of Evisect S on* Coelaenomenodera *larvae — 1st, trial)*
Date de l'essai : 19 août 1982 — La Mé — *(Trial date : 19th august 1982 — La Mé)*

Contrôles *(Checks)*	Pourcentage de mortalité au cours des contrôles — *Percentage mortality rate during checks)*							
	Témoin *(Control)*		Evisect S 7,6 g m.a./palme *(7.6 a.i./frond)*		Evisect S 22,5 g m.a./palme *(22.5 a.i./frond)*		Evisect S 70 g m.a./palme *(70 a.i./frond)*	
	L	N + Adi *(P + IA)*	L	N + Adi *(P + IA)*	L	N + Adi *(P + IA)*	L	N + Adi *(P + IA)*
Avant traitement *(Before treatment)*	1 %	5 %	0 %	0	2,5 %	6,1 %	0 %	0 %
1 semaine après *(1 week after)*	1 %	5 %	0 %	0	2,5 %	6,1 %	0 %	0 %
2 semaines après *(2 weeks after)*	3 %	5 %	5 %	0	2,5 %	6,1 %	78 %	8 %
3 semaines après *(3 weeks after)*	16 %	5 %	32 %	0	15,9 %	6,1 %	78 %	8 %
4 semaines après *(4 weeks after)*	36,4 %	5 %	43 %	0	43,1 %	6,1 %	87,5 %	36 %
5 semaines après *(5 weeks after)*	36,4 %	5 %	43 %	0	43,1 %	6,1 %	87,5 %	36 %

L = Larves ; N + Adi = Nymphes + Adultes internes.
(L = Larvae ; P + IA = Pupae + Internal Adults).

de nymphes + adultes rencontrée au cours de chaque contrôle.

b — 1er essai.

Les palmes artificiellement infestées ont été traitées au moment où étaient présents les 4 stades larvaires (84,2 %), les nymphes (15,1 %) et les adultes internes (0,7 %).

On a testé des doses allant de 8 à 70 mg de matière active par palme. Une bonne mortalité a été notée chez les larves du 1er au 3e stade mais les nymphes et les adultes internes sont moins affectés directement par le traitement (Tabl. I).

c — 2e essai.

La pulvérisation a été réalisée au moment où étaient présents des œufs et des larves de premier stade.

Au contrôle de la 6e semaine après le traitement, dans le lot témoin, 40 % des larves examinées étaient aux stades L3 et L4 alors que, dans le lot traité, il n'existait pas de larves appartenant à ces deux stades.

Ainsi, dans les galeries situées sur les palmes traitées, les larves n'ont pas dépassé le deuxième stade au bout de la 6e semaine après le traitement (Tabl. II).

TABLEAU II. — **Efficacité de l'Evisect S sur les larves de *Coelaenomenodera* (2e essai)** — *(Effectiveness of Evisect S on* Coelaenomenodera *larvae — 2st trial)*
Date de l'essai : 6 septembre 1982 — La Mé — *(Trial date : 6 september 1982 — La Mé)*

Contrôles *(Checks)*	% Mortalité au niveau des larves *(% larva mortality)*		
	Témoin *(Control)*	Evisect S 69 mg m.a./palme *(69 mg a.i./frond)*	Evisect S 122 mg m.a./palme *(122 mg a.i./frond)*
Avant traitement *(Before treatment)*	0 %	2,2 %	2,9 %
1 semaine après *(1 week after)*	2 %	30,6 %	24,7 %
2 semaines après *(2 weeks after)*	7 %	81,6 %	95,9 %
4 semaines après *(4 weeks after)*	19 %	93,8 %	96,9 %
6 semaines après *(6 weeks after)*	19 %	98,9 %	96,9 %

d — Discussion.

Ces deux essais mettent bien en évidence l'importante activité larvicide de l'Evisect S.

En outre, on peut remarquer qu'à une même dose (70 mg m.a./palme soit l'équivalent de 250 g m.a./ha), la mortalité des larves a été plus élevée dès que l'on traitait à l'apparition des néonates (99 % de mortalité au bout de 6 semaines) plutôt que vers la fin du cycle larvaire (87 % de mortalité au bout de 6 semaines).

II. — ANALYSE DES RÉSIDUS DE THIOCYCLAM-HYDROGÉNOXALATE DANS L'HUILE DE PALME

Après une expérimentation approfondie pour mettre en évidence son efficacité tant sur les larves que sur les adultes de *Coelaenomenodera minuta,* il a été nécessaire de réaliser des analyses de résidus dans l'huile de palme compte tenu de l'existence des propriétés systémiques du produit.

1. — Méthode de traitement.

— Appareil : Tecnoma Fludair Canons Jumelés.
— Vitesse de progression = 3 à 3,5 km/h.
— Surface traitée = 0,9 ha.
— Dose = 215 g m.a./ha.
— Débit = 130 l/ha.
— Date de traitement = 27/10/84.

2. — Conditions météorologiques durant l'essai.

Le traitement a été réalisé assez tôt le matin (vers 8 h) où le vent soufflait faiblement et ne pouvait ainsi nuire à la pulvérisation.

La température moyenne était comprise entre 26 et 27 °C. La hauteur des pluies avoisinait 120 mm obtenus en 14 jours durant le mois qui suivait le traitement.

3. — Protocole de prélèvement des échantillons.

Les régimes de palmier à huile traités et non traités ont été coupés simultanément dans les zones traitées et témoin : quelques heures après traitement, quinze jours et un mois après.

Pour chaque objet, on cherche à obtenir 1 l d'huile et 2 kg de fruits mûrs. On prélève les fruits en nombre égal sur les parties externe (côté visible) et interne (côté tourné vers le stipe) d'un même régime.

4. — Résultats des analyses.

Elles ont été réalisées par le laboratoire de Sandoz. Les échantillons sont restés codés jusqu'à l'obtention des résultats. La quantité de résidus de thiocyclam est inférieure à la limite de détection = 0,01 ppm.

III. — ÉTUDE DE LA RÉMANENCE DE L'ÉVISECT S EN TRAITEMENT INDUSTRIEL

1. — Méthode expérimentale du premier essai (4 décembre 1984).

a — Pulvérisation.

- Volume = 210 à 220 l de solution/ha.
- Dose = Undène = 218 g m.a./ha.
  Evisect S = 210 g m.a./ha.
- Vitesse du tracteur = 2,9 km/h.
- Un canon rectangulaire et un canon circulaire.
- Vitesse moteur du Tecnoma = 1 900 tours/min.

b — Test biologique en grandes cages.

Après la pulvérisation, on a disposé des grands manchons sur des palmes de niveau 17 seulement, prises alternativement vers l'andain et vers l'interligne dégagé. Ces enceintes renfermaient environ 250 folioles situées à peu près dans la

partie médiane de chaque palme. On y a lâché une centaine d'adultes de *C. minuta* (100 à 150) récoltés en fin de cycle larvaire. Ils sont donc âgés de plus de deux mois. Ces lâchers ont été réalisés 1, 2, 4 semaines après le traitement.

Les contrôles de mortalité et le comptage des œufs ont été effectués 3, 6 et 9 jours après le lâcher des adultes en coupant à chaque fois les palmes des grandes cages. Les adultes vivants et morts ont été comptés. Les adultes vivants ont été replacés dans d'autres grands manchons posés sur des palmes de niveau 17 prises dans les mêmes positions relatives. Les adultes morts ont été disséqués pour les sexuer avec précision. Toutes les folioles de chaque palme ont été coupées pour dénombrement à la loupe binoculaire des œufs pondus par les femelles pendant leur séjour sur les palmes. Pour le témoin, l'emplacement des cages importait peu alors que dans les zones traitées avec le Tecnoma Fludair Canons Jumelés des irrégularités pouvaient apparaître vers les andains surtout.

c — Résultats du premier essai (4 décembre 1984).

— Pose des grandes cages une semaine après le traitement.

Les palmes traitées à l'Evisect S sont restées plus toxiques pour les *Coelaenomenodera* que celles ayant reçu de l'Undène.

Les mortalités moyennes des adultes et les fécondités des femelles au bout de 6 jours d'exposition à ces palmes traitées sont mentionnées ci-après :

Objets	% Mortalité moyenne au bout de 6 jours	Ponte moyenne/ ♀ vivante/6 jours
Témoin	6 %	9,0
Evisect S	45 %	5,9
Undène	4,5 %	9,2

En outre, la ponte des femelles exposées aux palmes traitées à l'Evisect S, a été 35 % plus faible que celle observée dans le témoin et dans l'objet Undène.

— Pose des grandes cages deux semaines après traitement.

Dans ce cas, les adultes ont été laissés plus longtemps sur les palmes (9 jours au lieu de 6).

Ainsi, on a pu observer les réactions des insectes aux résidus des deux insecticides.

Objets	% Mortalité moyenne au bout de 6 jours	Ponte moyenne/ ♀ vivante/6 jours
Témoin	3,6 %	16,4
Evisect S	11,6 %	6,5
Undène	8,3 %	14,1

Deux semaines après le traitement, l'Evisect S s'est montré moins actif sur la vitalité des adultes de *C. minuta,* mais les femelles mises au contact des palmes traitées ont pondu 2 à 2,5 fois moins que les autres.

— Pose des grandes cages quatre semaines après traitement.

Au bout de ce laps de temps, l'effet de l'Evisect S s'est révélé très faible.

Objets	% Mortalité moyenne au bout de 6 jours	Ponte moyenne/ ♀ vivante/6 jours
Témoin	1,5 %	4,8
Evisect S	6,1 %	4
Undène	7 %	3

2. — Méthode expérimentale du second essai (13 février 1985).

a — Pulvérisation.

- Volume : 210 l de solution/ha environ.
- Dose : **Undène** : 210 g m.a./ha.
  Evisect S : 212 g m.a./ha.
- Un canon rectangulaire et un canon circulaire.
- Vitesse moteur du Tecnoma : 1 900 tours/min.

b — Test biologique.

On a suivi un protocole identique à celui du premier essai. La différence repose sur l'utilisation de *C. minuta* adultes âgés de dix à trente jours environ.

c — Résultats du second essai.

— Pose des grandes cages une semaine après traitement.

Les adultes jeunes meurent à 90 % après une mise en présence de 6 jours sur des palmes traitées une semaine auparavant. La ponte des femelles est respectivement 90 fois plus faible dans l'objet Evisect S et 7 fois plus faible dans l'objet Undène que dans le témoin. Les femelles jeunes exposées pendant 6 jours aux palmes traitées à l'Undène une semaine auparavant, pondent tout de même 13 fois moins que celles du lot témoin.

Objets	% Mortalité moyenne au bout de 6 jours	Ponte moyenne/ ♀ initiale/6 jours
Evisect S	92,1 %	0,015
Undène	41,0 %	0,105
Témoin	2,0 %	1,4

— Pose des grandes cages deux semaines après traitement.

Après ces deux semaines, les palmes traitées à l'Evisect S présentent une toxicité plus faible : 33 % de mortalité après six jours (correction faite par rapport au témoin). Par contre, l'action inhibitrice sur la ponte paraît toujours très bonne.

Objets	% Mortalité moyenne au bout de 6 jours	Ponte moyenne/ ♀ initiale/6 jours
Evisect S	41,9 %	0,35
Undène	11,1 %	1,3
Témoin	13,0 %	1,8

— Pose des grandes cages trois semaines après traitement.

On remarque que l'efficacité de l'Evisect S s'estompe presque totalement après ces trois semaines ; son action sur la vitalité des adultes et sur la ponte des femelles a très fortement diminué.

Objets	% Mortalité moyenne au bout de 6 jours	Ponte moyenne/ ♀ initiale/6 jours
Evisect S	6,6 %	3,2
Undène	4,1 %	3,0
Témoin	0	7,2

3. — Discussion.

L'Evisect S conserve un bon effet sur la vitalité des adultes, surtout s'ils sont jeunes, pendant deux semaines. Par contre, il conserve légèrement plus longtemps, jusqu'à trois semaines, son action inhibitrice sur la ponte des femelles.

IV. — TRAITEMENT PAR VOIE TERRESTRE AVEC L'EVISECT S

1. — Matériel et méthode de traitement.

Un puissant pulvérisateur tracté de la marque Tecnoma et du modèle Fludair Canons Jumelés a été utilisé (Philippe *et al.*, 1983). Les deux canons sont dirigés unilatéralement, l'un rectangulaire vers le feuillage situé dans l'interligne et le second circulaire vers le feuillage de la ligne voisine, du côté andain.

Avec ce type de pulvérisateur, on peut utiliser une très large fourchette de volumes allant de 100 à 1 000 l/ha. L'appareil est doté d'une cuve pouvant contenir 1 000 l de solution, et son rendement, pour un volume moyen de 400 l de solution/ha, est de 2 à 2,5 ha/heure de traitement non compris les temps de remplissage.

Deux passages par interligne dégagé sont réalisés compte tenu de l'existence des andains. La vitesse de progression est de l'ordre de 3 km/heure.

On a essayé différentes doses associées à une gamme de volumes : 100 à 500 l de solution par hectare. De plus, on a traité à divers moments du cycle biologique du ravageur pour tester l'efficacité d'un seul traitement.

2. — Observations.

Deux types de suivi des populations de *C. minuta,* après traitement à l'Evisect S, ont été menés simultanément en fonction des objectifs visés :

— contrôles à la loupe binoculaire,
— contrôles phytosanitaires.

a — Contrôles à la loupe binoculaire.

On prelève 1 foliole sur 10 sur chaque palme coupée à un niveau donné : F25 et F17 (ou F9) prises alternativement lors du parcours de la parcelle traitée (1 ligne sur 3 ou 5 et 2 ou 3 arbres par ligne). Ces prélèvements ont été effectués avant traitement et toutes les deux semaines après.

Sur chaque foliole, on dénombre les œufs vivants, morts ou parasités — les larves de tous les stades : vivantes, mortes ou parasitées — les nymphes vivantes ou mortes — les adultes immatures à l'intérieur des galeries larvaires.

Ces contrôles permettent de bien évaluer la mortalité chez les larves et d'estimer ainsi l'effet larvicide du produit.

b — Contrôles phytosanitaires.

On suit le même modèle de parcours mais le dénombrement des adultes externes vivants et des larves vivantes se déroule sur le champ même. A la fin de chaque contrôle, on calcule les moyennes des populations d'imagos et de larves. On peut ainsi suivre l'évolution des populations d'une génération à une autre.

3. — Résultats et discussion.

a — Intervention au cours de la ponte et au début du cycle des larves (Fig. 2).

Avant traitement, la population de *C. minuta* se composait en moyenne de 75 % d'œufs et 25 % de larves des deux premiers stades.

A partir d'une dose légèrement inférieure à 200 g m.a./ha, on arrive à éliminer plus de 85 % des larves au bout de deux mois. La dose double n'améliore pas l'effet larvicide d'une manière significative.

En revanche, à la génération suivante, on a dénombré sur l'équivalent d'une palme 678 individus vivants dans la zone témoin contre 171 dans la partie traitée avec 185 g m.a./ha et seulement 85 dans celle avec la dose double.

Le témoin a été traité (280 g m.a./ha — 445 l de solution/ha) six mois après le traitement des deux autres zones afin d'éviter la recontamination rapide de celles-ci.

Ainsi, la parcelle est restée saine pendant environ quatre ans.

b — Intervention au cours du cycle larvaire.

Avant traitement, la population de *C. minuta* se composait en moyenne de 46 % d'œufs, 52 % de larves des deux premiers stades et 2 % de larves des 3e et 4e stades.

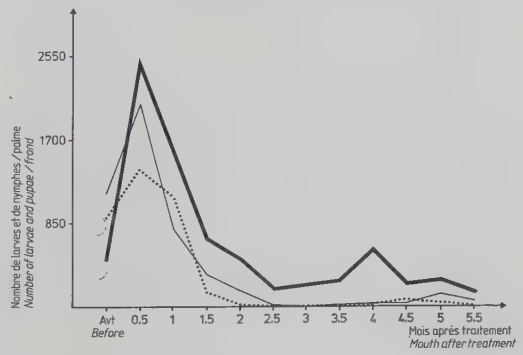


FIG. 2. — Evolution des populations des larves + nymphes de *C. minuta* après un tour de traitement à l'Evisect S réalisé avec un Tecnoma Fludair Canons Jumelés au cours du cycle de ponte et des larves (L1 et L2) — *(Evolution in* C. minuta *larva and pupa populations after one Evisect S treatment round using a Tecnoma Twin Cannon Fluidair during the egg-laying and larva cycle - L1 et L2).*

Essai le 30 septembre 1982 à la station de La Mé — *(Trial date : 30th september 1982 - La Mé station).*

Parcelles de 28 ans : témoin ——— — *(28 year old trees : control).*
A : 185 g m.a./ha - 300 l/ha ——— — *(185 g a.i./ha - 300 l/ha).*
B : 370 g m.a./ha - 300 l/ha ---------- — *(370 g a.i./ha - 300 l/ha).*

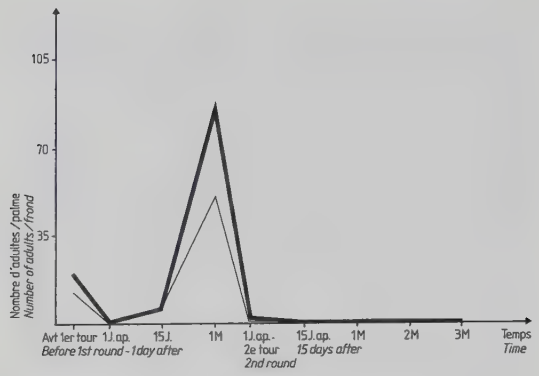


FIG. 3. — Evolution des populations de *C. minuta* après 2 tours de traitement à l'Evisect S réalisés avec un Tecnoma Fludair Canons Jumelés à la fin du cycle des larves — *(Evolution in* C. minuta *populations after 2 Evisect S treatment rounds using a Tecnoma Twin Cannon Fluidair, at the end of the larva cycle).*

Essai le 18 novembre 1982 - Station de La Mé — *(Trial date : 18th november 1982 - La Mé Station).*

Culture de 26 ans : Zone A ——— — *(26 year old trees : Zone A).*

1er tour 99 g m.a./ha ; 380 l/ha — *(1st round 99 g a.i./ha ; 380 l/ha).*

2e tour 147 m.a./ha ; 380 l/ha — *(2nd round 147 g a.i./ha ; 380 l/ha).*

Zone B ———

1er tour 198 g m.a./ha ; 380 l/ha — *(1st round 198 g a.i./ha ; 380 l/ha).*

2e tour 278 g m.a./ha ; 545 l/ha — *(2nd round 278 g a.i./ha ; 545 l/ha).*

Une bonne action larvicide est obtenue avec une dose moyenne de 250 g m.a./ha environ. La mortalité est de l'ordre de 65 % un mois et demi après le traitement et encore de 35 % au cours de la génération suivante.

c — Intervention à la fin du cycle larvaire (Fig. 3).

Avant traitement, la population de *C. minuta* était surtout composée de grandes larves (L3 + L4) et de nombreuses nymphes.

On avait traité une parcelle très infestée présentant une défoliation moyenne à forte très localisée. Deux doses avaient été testées : 100 et 200 g m.a./ha, à un volume voisin de 400 l/ha.

Un mois après le traitement, on avait noté des indices d'adultes très élevés (50 à 90). Ceci résultait probablement de trois paramètres :

— Durée de rémanence de l'Evisect S équivalente à trois semaines environ.

— Doses assez faibles.

— La mortalité des larves du 4e stade et surtout des nymphes était faible à très faible. Les larves arrivées au stade prénymphes (arrêt de la consommation) ainsi que les nymphes étaient peu atteintes par les gouttelettes d'insecticide.

Un second traitement avait donc été nécessaire et deux autres doses ont été testées : 150 et 280 g m.a./ha. Les indices *C. minuta* ont fortement diminué et se sont maintenus à un niveau très bas pendant les cinq années suivant ces deux interventions.

d — Intervention au début des sorties des adultes immatures.

Une dose de 100 g m.a./ha n'a pas été suffisante pour éliminer toute la population de *C. minuta,* mais elle a provoqué une inhibition importante de la ponte des femelles. Un nouveau traitement a donc eu lieu 9 mois après le précédent, soit en pratique deux interventions dans l'année ce qui est onéreux.

La dose de 210 g m.a./ha a permis au contraire une rémission légèrement plus longue : un an environ ce qui entraîne un seul traitement dans l'année.

On doit, cependant, noter un détail très important : un mois après le traitement, l'indice adultes de *Coelaenomenodera* s'est révélé très élevé (Fig. 4). Si on avait réalisé un second tour de traitement un mois après le précédent, on aurait pu obtenir une durée de rémission plus longue.

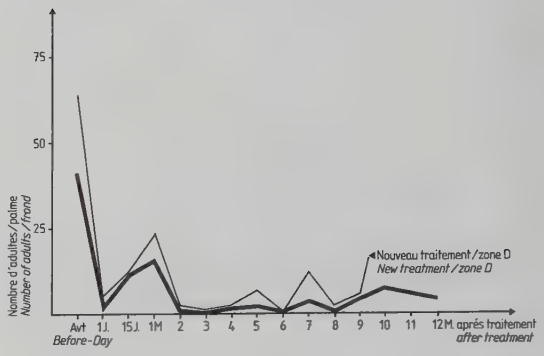


FIG. 4. — Evolution des populations *C. minuta* après un tour de traitement à l'Evisect S réalisé avec un Tecnoma Fludair Canons Jumelés au moment des sorties d'adultes immatures avant leur ponte — *(Evolution in* C. minuta *populations after a single Evisect S treatment round using a Tecnoma Twin Cannon Fluidair as immature adults emerge and before egg-larying).*

Essai le 13 décembre 1983 - Station de La Mé — *(Trial date : 13th december 1983 - La Mé station).*

Culture de 26 ans : Zone C ——— — *(26 year old trees : Zone C).*

Dose = 211 g m.a./ha - Débit = 405 l/ha — *(Dose = 211 g a.i./ha - Output = 405 l/ha).*

Zone D ———

Dose = 98 g m.a./ha - Débit = 375 l/ha — *(Dose = 98 g a.i./ha - Output = 375 l/ha).*

En outre, le second traitement réalisé à une dose assez forte (370 à 400 g m.a./ha) et à un volume assez faible (160 à 250 litres de solution/ha) a permis de conserver la parcelle dans un état sanitaire très satisfaisant pendant quatre ans au moins.

e — Bilan.

Il semble qu'un traitement effectué au cours du cycle larvaire donne un bien meilleur résultat car la systémicité du produit permet à la matière active d'atteindre les larves qui sont en cours d'alimentation. En outre, les adultes immatures qui sont toutefois obtenus après un tel traitement, mourront au bout d'un certain temps du fait de faibles quantités de résidus de thiocyclam-hydrogénoxalate ingérées, car on sait que ces jeunes imagos sont très sensibles aux faibles doses d'insecticides.

V. — INFLUENCE DU DÉBIT DE PULVÉRISATION SUR L'EFFICACITÉ DES TRAITEMENTS

L'expérimentation menée sur trois ans à la station de La Mé a dégagé un certain nombre d'informations très importantes sur la variation de l'efficacité des traitements larvicides en fonction du volume de pulvérisation, pour une même fourchette de doses de thiocyclam-hydrogénoxalate.

Le tableau III montre que les volumes inférieurs à 150 l, même si la dose de matière active est efficace contre le *Coelaenomenodera,* ne permettent pas d'obtenir une longue

TABLEAU III. — **Variation de la durée de rémission des traitements à l'Evisect S (dose de 200 à 250 g m.a./ha) en fonction du débit de pulvérisation avec un Tecnoma Fludair Canons Jumelés — La Mé** — *(Variations in the remission period obtained after Evisect S treatments (doses between 200 and 250 g a.i./ha), according to spray output of Tecnoma Twin Cannon Fluidair — La Mé)* Un seul tour de traitement — *(One single treatment round)*

Volumes/ha	Pourcentage de la surface traitée restée saine pendant : *(Percentage of area treated which remains healthy for :)*						
	3 mois *(months)*	6 mois *(months)*	9 mois *(months)*	12 mois *(months)*	15 mois *(months)*	18 mois *(months)*	24 mois *(months)*
inférieur à 100 litres/ha *(less than 100 litres/ha)*	25 %	—	29 %	46 %	—	—	—
de 100 à 150 litres/ha *(from 100 to 150 litres/ha)*	5 %	30 %	1 %	64 %	—	—	—
de 150 à 200 litres/ha *(from 150 to 200 litres/ha)*	—	—	—	100 %	—	—	—
de 350 à 400 litres/ha *(from 350 to 400 litres/ha)*	—	—	—	60 %	40 %	—	—
de 400 à 450 litres/ha *(from 400 to 450 litres/ha)*	—	—	—	82 %	15 %	3 %	
de 450 à 500 litres/ha *(from 450 to 500 litres/ha)*	—	—	—	25 %	36 %	—	39 %

N.B. : Tous les traitements à différents débits par hectare ont été réalisés au cours du cycle des premier et deuxième stades larvaires *(All of the treatments, whatever the output per hectare, were carried out during the first and second larval instars).*

durée de rémission. Celle-ci demeure inférieure à douze mois pour 35 à 55 % de la surface traitée en un seul tour de pulvérisation.

A partir de 150 l de solution par hectare, on atteint douze mois de rémission pour la totalité de la surface traitée. Ainsi, il ne faut en aucun cas utiliser des volumes inférieurs à 150 l pour les traitements par voie terrestre.

De 350 à 500 l de solution par hectare, on parvient progressivement à une durée de rémission égale à deux ans dans 39 % des cas, ce qui est satisfaisant pour un seul tour de traitement avec le Tecnoma Fludair Canons Jumelés et avec la même fourchette de doses : 200 à 250 g m.a./ha.

VI. — INCIDENCE DES TRAITEMENTS TERRESTRES À L'ÉVISECT S SUR L'ACTION DES PARASITES DE *C. MINUTA*

Pour étudier l'influence des traitements terrestres à l'Evisect S sur le complexe parasitaire du ravageur, un dispositif expérimental particulier a été mis en place en même temps que les essais précédemment exposés.

1. — Méthode d'observation.

La moitié d'une parcelle de huit hectares présentant un foyer de *C. minuta* a été traitée à l'Evisect S une seule fois tandis que l'autre moitié a été conservée comme témoin. Dans une autre parcelle, on a réalisé plusieurs traitements successifs dans la même année.

On a coupé alternativement une feuille basse et une feuille du niveau 17. Sur chacune d'elle, on a prélevé 1 foliole sur 10 sur les deux côtés.

Les observations ont été réalisées à la loupe binoculaire afin de bien apprécier le nombre d'œufs parasités ou morts ainsi que l'état sanitaire des larves de ce ravageur.

2. — Traitement.

L'intervention chimique a été réalisée à l'aide du pulvérisateur tracté Tecnoma Fludair Canons Jumelés. Pour la première parcelle, on a appliqué une dose égale à 210 g m.a./ha avec un volume de 210 l/ha. Pour la seconde parcelle, on a utilisé des doses et des volumes variables : 165 g à 240 g m.a./ha — 165 à 400 l/ha.

3. — Résultats et discussion.

La mortalité et le taux de parasitisme sur les œufs ont été calculés sur l'ensemble des œufs rencontrés lors de chaque contrôle tandis que la mortalité et le parasitisme sur les larves ont été calculés sur le total des larves + nymphes + adultes internes observé.

a — Cas d'un seul traitement.

Le parasitisme des œufs n'est pas significativement différent entre la zone traitée et le témoin. Il en est de même pour les larves.

Ainsi, un seul traitement dans une zone bien limitée ne nuit pas d'une manière très marquée à l'activité des parasites qui recolonisent donc assez rapidement les lieux traités.

Parasitisme/Œufs	Zone traitée	Zone témoin
Moyenne	6,95 %	9,15 %
Ecart-type	7,15	5,95
T de Wilcoxon	46 non significatif	

Parasitisme/Larves	Zone traitée	Zone témoin
Moyenne	9,45 %	15,26 %
Ecart-type	12,24	12,26
T de Wilcoxon	9 non significatif	

La partie traitée est restée saine pendant au moins deux ans.

b — Cas de plusieurs traitements successifs la même année.

Le parasitisme des œufs paraît significativement plus affecté par quatre traitements que celui des larves.

La parcelle ainsi traitée est encore saine plus d'un an après la dernière intervention chimique.

Parasitisme/Œufs	3 Traitements	4 Traitements
Moyenne	7,89	1,32
Ecart-type	3,28	1,84
T de Wilcoxon	0 significatif à 0,01	

Parasitisme/Larves	3 Traitements	4 Traitements
Moyenne	10,63	5,97
Ecart-type	15,75	5,56
T de Wilcoxon	31 non significatif	

VII. — INCIDENCE DES PULVÉRISATIONS TERRESTRES D'EVISECT S SUR LES INSECTES POLLINISATEURS DU PALMIER À HUILE.

1. — Modalités de traitement.

La pulvérisation terrestre a été réalisée à l'aide d'un puissant appareil de marque Tecnoma modèle Fludair Canons Jumelés.

On a obtenu le volume et la dose de matière active à l'hectare avec les réglages suivants : vitesse du tracteur de 3,3 km/h environ, pression de distribution de 2 bars, hélices H2 et pastilles de 12/10, soit 130 litres/ha et 215 g m.a./ha.

On a utilisé deux canons rectangulaires et la vitesse du moteur du Tecnoma était de 1 700 tours/mn, la culture de palmier à huile traitée étant âgée de 11 ans.

2. — Observations sur les insectes pollinisateurs.

a — Modalités de prélèvements.

Avant traitement, puis 1 et 3 jours après traitement, on a prélevé des épillets sur 5 inflorescences mâles en pleine anthèse : 2 épillets sur la face externe ou tournée vers l'extérieur et 2 autres sur la face interne ou tournée vers le stipe.

TABLEAU IV. **Incidence d'une pulvérisation terrestre d'Evisect S sur les adultes d'insectes pollinisateurs des inflorescences mâles** — *(Effect of ground spraying with Evisect S on adult pollinating insects on male inflorescences)*
Date de l'essai : 27 octobre 1984 — La Mé — *(Trial date : 27th october 1984 — La Mé)*

Objets *(Treatment)*	Nombre total d'insectes/10 épillets (2 sur chaque face de 5 fleurs) *(Total number of insects/10 spikelets — 2 on each side of 5 flowers)*					
	Avant traitement *(Before treatment)*		1 jour après *(1 day after)*		3 jours après *(3 days after)*	
	Face externe *(Exposed side)*	Face cachée *(Concealed side)*	Face externe *(Exposed side)*	Face cachée *(Concealed side)*	Face externe *(Exposed side)*	Face cachée *(Concealed side)*
Témoin *(Control)*	1 331	1 477	1 019	876	1 327	676
Traité *(Treated)*	1 481	1 048	926	871	1 072	707

Objets *(Treatment)*	Nombre total d'insectes/10 épillets (2 sur chaque face de 5 fleurs) *(Total number of insects/10 spikelets — 2 on each side of 5 flowers)*			
	11 jours après *(11 days after)*		1 mois après *(1 month after)*	
	Face externe *(Exposed side)*	Face cachée *(Concealed side)*	Face externe *(Exposed side)*	Face cachée *(Concealed side)*
Témoin *(Control)*	1 330	1 195	1 600	1 495
Traité *(Treated)*	1 055	877	2 066	1 789

Ces inflorescences ont été prises dans la zone traitée et dans une parcelle de même âge servant de témoin. On a d'abord comptabilisé les insectes sans différencier les espèces.

A partir du 11e jour après le traitement, on a compté d'une part tous les insectes pollinisateurs d'une manière globale et d'autre part, on a conservé les épillets prélevés sur les mêmes inflorescences repérées avant le traitement, afin d'analyser les sorties d'adultes de ces insectes qui ont alors été classés par espèce. Par contre, un mois après le traitement, on a encore prélevé des épillets mais sur de nouvelles inflorescences prises dans la zone traitée et dans le témoin. Cette analyse permet d'évaluer la descendance des insectes pollinisateurs sur les nouvelles inflorescences mâles en fonction de la rémanence du produit.

On peut ainsi comparer la population d'insectes adultes se trouvant sur les inflorescences mâles avant et après le traitement ; en outre, on analyse également l'incidence du traitement sur la population d'insectes pollinisateurs issue des larves vivant dans des épillets traités. Dans ce dernier cas, on a également pris des épillets dans une zone témoin.

b — Résultats et discussion.

On remarque une grande variabilité de la population totale d'insectes dans le témoin (Tabl. IV). Ainsi, la comparaison statistique par le test non paramétrique de Mann et Whitney des populations obtenues dans le témoin et dans la partie traitée ne met pas en évidence de différence entre les deux zones.

Quant à l'émergence des adultes à partir des épillets prélevés dans la zone témoin et la zone traitée, on note une légère différence au niveau de la descendance de *E. plagiatus :* 148 adultes obtenus avec 20 épillets prélevés dans la zone témoin contre 86 adultes dans la zone traitée, et au niveau de celle de *E. kamerunicus :* 48 adultes du témoin contre 36 de la zone traitée. Cependant, cette différence n'est pas significative.

Par conséquent, le traitement par pulvérisation d'Evisect S n'est pas néfaste aux insectes pollinisateurs qui maintiennent leurs populations à un niveau pratiquement normal puisque la diminution du nombre d'insectes n'est que passagère (Tabl. V).

VIII. — TRAITEMENT PAR THERMONÉBULISATION AVEC L'EVISECT S

1. — Matériel de traitement.

Marque Pulsfog — Modèle K20/0
Débit du produit de nébulisation = 0 à 65 litres d'huile

TABLEAU V. – **Incidence d'une pulvérisation terrestre d'Evisect S sur les larves d'insectes pollinisateurs des inflorescences mâles** — *(Effect of ground spraying with Evisect S on pollinating insect larvae on male inflorescences)*

Date de l'essai : 27 octobre 1984 - La Mé
(Trial date : 27th october 1984 - La Mé)

Espèces *(Species)*	Nombre total d'insectes adultes obtenus de 10 épillets (2 prélevés sur chaque face de 5 fleurs) *(Total number of adult insects obtained on 10 spikelets - 2 samples from each side of 5 flowers)*			
	11 jours après *(11 days after)*			
	Témoin *(Control)*		Traité *(Treated)*	
	Face externe *(Exposed side)*	Face cachée *(Concealed side)*	Face externe *(Exposed side)*	Face cachée *(Concealed side)*
E. subvittatus	3	1	2	2
E. plagiatus	364	374	219	210
E. singularis	16	22	62	102
E. kamerunicus	90	121	112	86
Total insectes issus des épillets	473	518	395	400

Espèces *(Species)*	Nombre total d'insectes adultes obtenus de 10 épillets (2 prélevés sur chaque face de 5 fleurs) *(Total number of adult insects obtained on 10 spikelets - 2 samples from each side of 5 flowers)*			
	1 mois après *(1 month after)*			
	Témoin *(Control)*		Traité *(Treated)*	
	Face externe *(Exposed side)*	Face cachée *(Concealed side)*	Face externe *(Exposed side)*	Face cachée *(Concealed side)*
E. subvittatus	10	14	11	16
E. plagiatus	226	181	196	165
E. singularis	12	22	48	134
E. kamerunicus	489	340	70	168
Total insectes issus des épillets	737	557	325	483

par heure — Dimension des particules = 0,5 à 10 microns — Modèle utilisé pour la nébulisation en plein air avec le gasoil ou l'huile minérale comme adjuvant, doté de deux buses de diamètre égal à 1,2.

2. — Première série d'essais (24 mars 1983).

a — Mélange insecticide.

8 litres de gasoil + 500 g d'Evisect S.

On verse régulièrement la poudre tout en remuant le gasoil par des mouvements circulaires. Ensuite, on laisse reposer le mélange pendant dix minutes environ afin de faciliter l'imprégnation complète des particules de poudre par le gasoil et d'éliminer ainsi tous les éventuels petits grumeaux. Avant l'emploi, il est nécessaire de remettre en suspension la poudre en remuant.

b — 1er tour de traitement.

Un passage tous les quatre interlignes à 2 km/h.

On a thermonébulisé 14 litres de mélange en 21 mn, soit un débit de 40 litres environ par heure et un volume de 8 litres de gasoil par hectare. On a traité de 5 à 6 h du matin ; le brouillard s'est déplacé lentement avec à certains moments une inversion de la direction.

c — 2e tour de traitement (15 jours après le 1er).

Un passage dans un interligne sur deux à 3-3,5 km/h.

On a nébulisé 16 litres de gasoil + insecticide en 24 mn, soit un débit horaire égal à 40 litres environ et un volume à l'hectare d'environ 9 litres de gasoil. On a traité de 5 h 20 à 6 h 20 du matin ; le déplacement du brouillard était très lent.

d — Résultats des 2 tours et discussion.

Au 1er tour, on a remarqué des irrégularités sur 3 palmes observées qui portaient encore chacune : 41,9 et 4 adultes 1 jour après le traitement. Au 2e tour, la baisse des adultes a été nettement meilleure, les irrégularités ont été presque nulles en passant 1 fois dans tous les interlignes dégagés.

Les indices larvaires mentionnés ci-après montrent que, un mois environ après le premier tour, la nouvelle génération de larves est très faible à nulle malgré le nombre important des adultes résiduels après le premier tour.

Les indices adultes sont restés très faibles (= 0,5) avant le 3e tour qui n'a pas été réalisé. Malgré quelques irrégularités après le premier tour, les indices *Coelaenomenodera* sont restés très faibles au cycle suivant.

Cette parcelle est restée saine durant environ quatre ans après la thermonébulisation d'Evisect malgré une remontée des indices *Coelaenomenodera* dans la partie traitée un an après le traitement mais la situation est redevenue normale par la suite. Ceci laisse supposer que les parasites et les prédateurs ont bien joué leur rôle dans la régulation de cette population de *Coelaenomenodera* et que deux tours de thermonébulisation n'ont pas été néfastes aux insectes utiles.

Indice larves + nymphes/palmier	Palmiers contrôlés	Indice
Avant traitement	20 palmiers	92
12 jours après 1er tour	28 palmiers	9
13 jours après 2e tour	16 palmiers	0,06

IX. — TRAITEMENT PAR VOIE AÉRIENNE AVEC L'EVISECT S

1. — Matériel et méthode de traitement.

L'hélicoptère communément utilisé est de marque Bell, modèle 47 G 2 (Philippe, 1983a).

Le traitement s'effectue dans le sens nord-sud, ce qui permet au pilote de suivre l'alignement des palmiers situés entre les deux balises mobiles qui se déplacent en sens inverse des vents dominants et s'immobilisent toutes les deux lignes (Philippe, 1983b).

Le volume utilisé habituellement est équivalent à environ 20 litres par hectare. Avec l'Evisect S, on a essayé 40 litres par hectare afin d'étudier la possibilité de réaliser un seul tour de traitement.

L'effet larvicide de ce produit a été testé avec deux doses : 100 et 200 g m.a./ha et l'intervention a été réalisée au moment des pontes et en présence des petites galeries larvaires.

L'effet adulticide a été analysé à différentes doses : 190 à 335 g m.a./ha et l'intervention a été effectuée au cours des sorties d'adultes immatures. On a, par la même occasion, recherché l'intervalle optimal entre deux traitements, sachant qu'avec un insecticide de contact tel que l'Undène par exemple, on doit réaliser 3 traitements espacés de deux semaines. Les doses retenues varient de 200 à 250 g m.a./ha. Ainsi, on a testé deux tours de traitements espacés de 14 jours et d'un mois au cours du cycle des nouveaux adultes avant leur ponte, compte tenu de la rémanence du produit.

2. — Observations.

Pour analyser l'effet larvicide de l'Evisect S par voie aérienne, il a été nécessaire d'effectuer des prélèvements avant et tous les mois après l'intervention, pendant plusieurs

Culture de 10 ans	Avant traitement sur 3 niveaux = 9 - 17 - 25		1 jour après sur 3 niveaux = 9 - 17 - 25		Quantité matière active/ha (estimée)
	Nombre arbres	Indice adultes	Nombre arbres	Indice adultes	
1er tour	20	9	21	3,3 (63 % M)	1,8 ha traité 245 g m.a./ha
2e tour	27	4,9	28	0,6 (88 % M)	1,8 ha traité 275 g m.a./ha

PS : sur 3 niveaux de feuille = feuilles 9, 17 et 25.

mois. Ceux-ci sont, ensuite, observés minutieusement à la loupe binoculaire afin de bien pouvoir distinguer l'état physiologique des œufs et des larves.

Pour l'étude de l'action adulticide, on réalise seulement avant et après traitement le comptage des adultes externes sur la face inférieure des folioles de chaque palme entière sur trois niveaux de la couronne foliaire (9, 17, 25). Ce travail est exécuté directement sur le terrain.

Ces prélèvements sont pris en suivant le parcours ci-après : une ligne sur cinq et deux arbres par ligne.

3. — Résultats et discussion.

a — Effet ovicide de l'Evisect S.

Le tableau VI montre qu'au cycle suivant, la ponte des femelles est plus importante en valeur absolue. Et, la mortalité des œufs ne diffère pas significativement de celle du témoin. En outre, on ne constate qu'un très faible effet dose.

b — Effet larvicide de l'Evisect S.

Le tableau VI indique aussi que la mortalité des larves est très lente et très faible ; en effet, elle n'a augmenté que de 13 % avec la dose de 100 g m.a./ha et elle a diminué avec la dose double, de 1 à 2 mois après le traitement. Trois mois après, cette mortalité avoisinait environ 70 % dans les zones traitées, sans différence significative entre les doses et encore moins avec celle du témoin absolu.

c — Effet imagocide de l'Evisect S.

— Essai volume à 40 l de solution/ha.

On a utilisé une dose de 256 g m.a./ha environ en comparant avec une dose de 261 g m.a./ha en solution dans 20 l/ha représentant le volume de référence (date de l'essai : 19 janvier 1984).

Volumes	Nombre moyen d'adultes vivants/palme		
	Avant 1er tour	1 jour après	Avant 2e tour
40 l/ha	28,7	0,12	4,4
20 l/ha	25,9	0,875	8,25

Les comptages d'adultes réalisés quinze jours après le premier tour révélaient un indice adultes supérieur à quatre ce qui est assez élevé et un second tour a dû être recommandé.

Par voie terrestre, les indices adultes auraient été inférieurs à 2 au bout de ce même laps de temps.

Ainsi, il est difficile dans ces conditions d'effectuer un seul tour de traitement avec un volume deux fois plus élevé. Il en est de même pour des traitements avec un volume de 20 l à l'hectare, quelle que soit la dose utilisée.

— Essai doses à 20 l de solution/ha.

Le tableau, ci-contre, indique l'efficacité des différentes doses sur la population des *C. minuta* adultes :

— Recherche de la combinaison des doses d'Evisect S à l'hectare.

Dans la zone C (1er tour 261 g m.a./ha - 2e tour 218 g m.a./ha) les indices larves, nymphes et adultes étaient plus

TABLEAU VI. — **Evolution de la mortalité de *C. minuta* après un traitement par hélicoptère à l'Evisect S au moment de la ponte avec présence de petites galeries larvaires** — *(Evolution in* C. minuta *mortality after Evisect S helicopter treatment at time of egg laying, when small larva tunnels are present)*

Date de l'essai : 4 novembre 1982 - Anguededou
(Trial date : 4th november 1982 - Anguededou)

Dates de contrôles *(Dates of hecks)*	Pourcentage de mortalité au niveau des œufs *(Percentage egg mortality)*		
	Zone traitée 100 g m.a./ha *(Treated area 100 g a.i./ha)*	Zone traitée 200 g m.a./ha *(Treated area 200 g a.i./ha)*	Témoin *(Control)*
Avant traitement *(Before treatment)*	11,1 %	7,8 %	—
1 mois après *(1 month after)*	100 %	100 %	98,1 %
2 mois après *(2 months after)*	98,3 %	100 %	78,8 %
3 mois après *(3 months after)*	14,7 %	16 %	10,1 %
4 mois après *(4 months after)*	43,8 %	65,6 %	83,9 %
5 mois après *(5 months after)*	100 %	73,7 %	—

Dates de contrôles *(Dates of hecks)*	Pourcentage de mortalité au niveau des larves *(Percentage larva mortality)*		
	Zone traitée 100 g m.a./ha *(Treated area 100 g a.i./ha)*	Zone traitée 200 g m.a./ha *(Treated area 200 g a.i./ha)*	Témoin *(Control)*
Avant traitement *(Before treatment)*	2,8 %	1,5 %	—
1 mois après *(1 month after)*	20,5 %	27,4 %	10,5 %
2 mois après *(2 months after)*	33,4 %	21,0 %	4,0 %
3 mois après *(3 months after)*	71,9 %	69,0 %	60,0 %
4 mois après *(4 months after)*	3,5 %	4,2 %	4,2 %
5 mois après *(5 months after)*	2 %	2,3 %	—

Dose (g m.a/ha)	Nombre moyen adultes vivants/palme		
	Avant traitement	1 jour après	% baisse
190	27	1,2	95,5 %
190	16,3	0,2	98,8 %
200	22,7	1,35	94,0 %
257	21,6	1,4	93,5 %
261	5,6	0,2	96,4 %
270	10,1	0,05	99,5 %
283	50	1	98,0 %
335	7	0,02	99,7 %

faibles que ceux de la zone D mais la différence n'est pas significative. Dans la pratique, il est plus logique de commencer par une dose élevée (250 g m.a./ha) au 1er tour pour assurer une meilleure rémanence du produit. Le 2e tour peut être réalisé avec une dose plus faible (200 g m.a./ha) qui est suffisante pour éliminer les derniers adultes immatures sortis (Fig. 5).

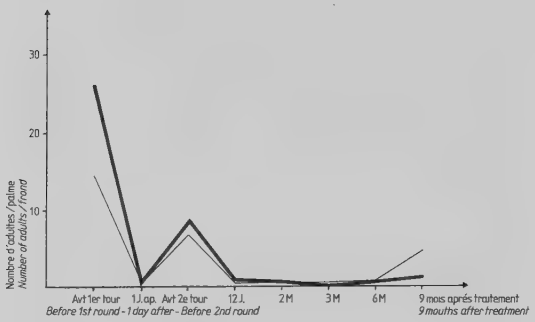


FIG. 5. — Evolution des populations de *C. minuta* après 2 tours de traitement par hélicoptère avec un volume de 20 l de solution d'Evisect S par hectare — *(Evolution in* C. minuta *populations after 2 Evisect S helicopter treatment rounds using 20 l of Evisect S solution per hectare).*

Essai le 19 janvier 1984 - Anguededou – *(Trial date : 19th january - Anguededou).*

Zone C : 1er tour : 261 g m.a./ha - 2e tour : 218 g m.a./ha ——— *(1st round : 261 g a.i./ha - 2nd round : 218 g a.i./ha).*

Zone D : 1er tour : 200 g m.a./ha - 2e tour : 240 g m.a./ha ———— *(1st round : 200 g a.i./ha - 2nd round : 240 g a.i./ha).*

Les deux tours de traitement sont espacés de deux semaines — *(The two treatment rounds are made two weeks apart).*

— Comparaison entre un traitement aérien à l'Evisect S et à l'Undène.

La figure 6 montre qu'il est possible de réaliser deux tours avec l'Evisect S contre trois tours obligatoires avec l'Undène qui est un simple insecticide de contact. L'Evisect S grâce à sa systémie par voie foliaire se révèle plus rémanent que l'Undène sur la surface des folioles. L'action larvicide de ce produit est très faible lorsqu'il est pulvérisé par voie aérienne. L'Evisect S conserve néanmoins son effet paralysant ou imagocide durant trois semaines contre une seule au maximum pour l'Undène.

— Recherche de l'intervalle entre deux tours de traitement à l'Evisect S.

La figure 7 montre que les populations de *C. minuta* sont légèrement plus importantes dans la zone B traitée en deux tours espacés de un mois que dans la zone A traitée en deux tours espacés de quinze jours.

Ainsi, compte tenu de la rémanence de l'insecticide, il est raisonnable d'opter pour une solution intermédiaire : deux tours de traitement espacés de trois semaines.

X. — PULVÉRISATION AÉRIENNE DE L'ÉVISECT S À L'ÉCHELLE INDUSTRIELLE

Cet insecticide a été appliqué sur des palmeraies industrielles et sur des plantations villageoises.

Les doses et volume/ha sont les suivants :

1er tour : 250 g m.a./ha,

2e tour : 200 g m.a./ha, espacé de trois semaines du 1er, 20 l par hectare.

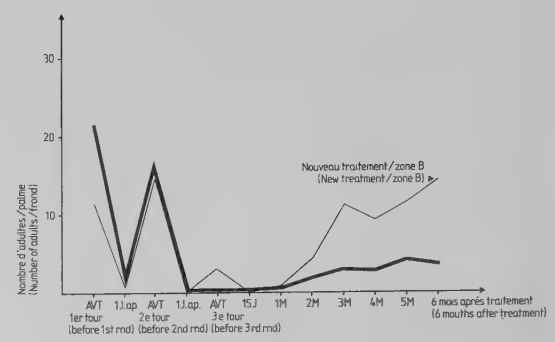


FIG. 6. — Evolution des populations *C. minuta* après un traitement par hélicoptère à l'Evisect S en 2 tours et à l'Undène en 3 tours à 20 l de solution à l'hectare — *(Evolution in* C. minuta *populations after 2 Evisect S and 3 Undene helicopter treatments using 20 l of solution/hectare).*

Essai le 13 avril 1983 - Anguededou — *(Trial date : 13th april 1983 - Anguededou).*

Zone A Evisect S	Zone B Undène - *(Undene)*
1er tour : 257 g m.a./ha *(1st round : 257 g a.i./ha)*	230 g m.a./ha *(230 g a.i./ha)*
2e tour : 190 g m.a./ha *(2nd round : 190 g a.i./ha)*	197 g m.a./ha *(197 g a.i./ha)*
3e tour : *(3rd round) :*	216 g m.a./ha *(216 g a.i./ha)*

Les trois tours sont espacés de deux semaines — *(The three treatment rounds are made two weeks apart).*

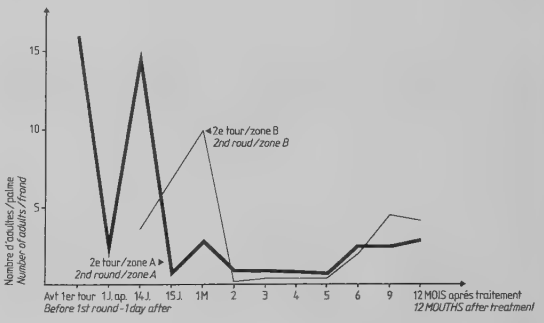


FIG. 7. — Evolution des populations de *C. minuta* après un traitement par hélicoptère à l'Evisect S en deux tours espacés de 2 et 4 semaines — *(Evolution in* C. minuta *populations after Evisect S helicopter treatment in two rounds 2 and 4 weeks apart).*

Essai le 9 janvier 1984 - Toumanguie - *(Trial date : 9th january 1984 - Toumanguie).*

	1er tour *(1st round)*	2e tour *(2nd round)*	Intervalle *(Interval)*
Zone A ———	*190 g m.a./ha* *(190 g a.i./ha)*	*191 g m.a./ha* *(191 g a.i./ha)*	*2 semaines* *(2 weeks)*
Zone B ————	*190 g m.a./ha* *(190 g a.i./ha)*	*205 g m.a./ha* *(205 g a.i./ha)*	*4 semaines* *(4 weeks)*

On appelle durée de rémission le temps exprimé en mois ou en année durant lequel les parcelles restent saines après le traitement. Cette rémission résulte de plusieurs causes : dans une première phase, la rémanence du produit joue un rôle important pour éliminer les populations résiduelles d'adultes de *C. minuta* et en second lieu les facteurs de mortalité naturelle (parasitisme, prédateurs...) interviennent obligatoirement puisque l'insecte se retrouve alors en situation endémique.

Les deux tableaux, ci-après, donnent les différentes durées de rémission obtenues après traitement avec un insecticide de contact, l'Undène et avec l'Evisect S.

Durée de rémission des traitements aériens à l'Evisect S à Toumanguie

Durée de rémission Toumanguie	Surfaces traitées à l'Evisect S	%	Surfaces traitées à l'Undène	%
Moins d'un an	220,5 ha	9,2	2 052,4 ha	46,2
12 mois	418,6	17,5	481,3	10,8
15 à 21 mois	1 232,1	51,4	947,7	21,3
24 mois	316,2	13,2	437,6	9,9
27 à 33 mois	183,8	7,7	254,4	5,7
36 mois	20,0	0,8	209,3	4,7
39 à 45 mois	4,4	0,2	21,4	0,5
48 mois	0	0	9,0	0,2
+ de 48 mois	0	0	31,4	0,7
Total	2 395,6 ha		4 444,5 ha	

Durée de rémission des traitements aériens à l'Evisect S à Tiegba

Durée de rémission Tiegba	Surfaces traitées à l'Evisect S	%	Surfaces traitées à l'Undène	%
Moins d'un an	5,5 ha	10,3	0	0
15 à 21 mois	47,9	89,7	26,8 ha	33,3
24 mois	0	0	13,6	17,0
27 à 33 mois	0	0	16,4	20,4
36 mois	0	0	23,5	29,3
Total	53,4 ha		80,3 ha	

L'Evisect S permet d'obtenir des résultats comparables à ceux de l'Undène avec toutefois un tour de traitement aérien en moins dans le cas de l'Evisect S, ce qui représente un gain dans certains cas.

XI. — CONCLUSION

L'Evisect S est un insecticide qui possède une structure chimique originale. Il appartient à une nouvelle famille de pesticides dérivée d'une substance naturelle extraite d'un ver marin (*Lumbrinereis* sp.), appelée Néréistoxine. Ce produit est donc l'un des rares insecticides de synthèse issu du règne animal. En effet, on connaît mieux depuis fort longtemps de nombreux insecticides d'origine végétale.

L'Evisect S, grâce à ses propriétés systémiques par voie foliaire, a une action très satisfaisante sur les larves de *Coelaenomenodera minuta* durant deux semaines ainsi qu'une action inhibitrice sur le comportement de ponte des femelles. Cette dernière est la conséquence directe de l'effet paralysant de l'insecticide et elle dure jusqu'à trois semaines.

Si le traitement est réalisé au cours du cycle des néonates ou des petites larves, la mortalité de celles-ci est bien meilleure que celle obtenue après intervention vers la fin du cycle larvaire.

Les jeunes adultes immatures réagissent à de faibles doses d'Evisect S alors que des adultes plus âgés, prélevés à la fin du cycle des larves, meurent plus lentement.

Il est possible de traiter par voie terrestre à n'importe quel moment du cycle de développement de *C. minuta* avec l'Evisect S. Cependant, il semble que si le traitement est réalisé au cours de la ponte avec toutefois un début d'éclosion (25 % de petites galeries larvaires) ou bien au cours du cycle larvaire, on peut dans la majorité des cas effectuer un seul traitement. Par contre, si on attend la fin du cycle des larves et des nymphes, on a moins de chance d'atteindre les stades inactifs (prénymphes ou nymphes) car leur alimentation est arrêtée. Les sorties d'adultes immatures doivent être achevées moins de trois semaines après le traitement, compte tenu de la rémanence de l'insecticide, sinon un second tour est nécessaire. Cette différence peut s'expliquer par le fait que l'Evisect S a un effet systémique : les petites larves (L1 et L2) de *C. minuta* s'alimentant de parenchyme foliaire toxique, ingurgitent progressivement une quantité de matière active suffisante pour trépasser par la suite.

Un volume par hectare compris entre 350 et 500 l entraîne une meilleure efficacité et une plus longue durée de rémission jusqu'à deux ans qu'un volume inférieur à 150 l/ha. La dose de matière active efficace par hectare étant de 200 à 250 g.

Un seul traitement à l'Evisect S dans une zone limitée ne nuit pas d'une manière permanente à l'activité des parasites des œufs ou des larves.

Les parasites d'œufs semblent plus sensibles que ceux des larves à plusieurs traitements successifs et rapprochés.

En définitive, avec l'Evisect S à la dose de 200 à 250 g m.a./ha, un tour de traitement est suffisant pour assainir 80 % des parcelles infestées et un second tour reste nécessaire sur les 20 autres %.

Les propriétés systémiques de ce produit subissent une nette diminution après une pulvérisation aérienne (hélicoptère ou avion). Il s'avère donc nécessaire de réaliser dans tous les cas deux tours de traitement dirigés surtout contre les adultes nouvellement sortis. Ceux-ci sont espacés de trois semaines compte tenu de la rémanence de l'insecticide. Avec un produit agissant seulement par contact, il est indispensable d'effectuer trois tours de traitement espacés de deux semaines, parfois même quatre tours.

Les doses d'Evisect S conseillées par voie aérienne sont au 1er tour de 250 g m.a./ha et au second de 200 g m.a./ha. Les volumes de solution insecticide, pulvérisés par hectare, sont pour l'hélicoptère de 20 l et pour l'avion de 40 l.

La méthode de thermonébulisation est très séduisante et semble être rapide, compte tenu du déplacement du nuage toxique.

Le facteur limitant le plus important pour cette méthode de traitement, est le vent ; il faut absolument traiter en absence quasi totale de vent, car celui-ci déplace trop vite le brouillard, diminuant ainsi le temps de contact des microparticules toxiques avec les cibles. En outre, pendant la période d'harmattan (fin décembre-début janvier), le brouillard subit une ascension trop rapide.

Dans de bonnes conditions climatiques, on peut donc envisager le traitement par thermonébulisation de l'Evisect S, à la dose de 500 g de poudre en suspension dans 8 l de gasoil. Cependant, seuls les adultes pourront être traités, car l'Evisect S a une très faible action systémique par cette méthode de traitement. Les deux à trois tours de traitements seront espacés de deux semaines les uns des autres.

BIBLIOGRAPHIE

[1] CORPATIAUX P., PONGRATZ G. Evisect (SAN 155 I 90SP). — A new insecticide for the control of the Colorado beetle. 175 Sandoz AG. Basle, Switzerland.

[2] GAL T., KISS S., KARAMAN J. (1982). — Biological effectivity of products, regarded as safe against honeybees, against *Meligethes aeneus*. Növényvédelem, 18 (6), 262-263.

[3] GERIG G. — Investigation on the bee toxicity of the juvenoid — « Ro 10-3108 » and Evisect « SAN I 155 » ; comparison of the laboratory and field tests. 88 p. Bee section, Swiss Federal Institute for Dairy Research, CH-3097, Liebefeld, Switzerland.

[4] GOPEE T. G. (1981). — Evaluation of two nereis toxin derivatives against the sugar-cane frophopper, *Aeneolamia varia saccharina* (Dist.). International Pest Control, **23** (6), 154-156.

[5] HAGIWARA H., NUMATA M., KONISHI K. and OKA Y. (1965). — Synthesis of nereistoxin and related compounds. I. *Chem. Pharm. Bull.*, **13**, 253-260.

[6] HUSSAIN M. (1977, reed. 1979). — Ovicidal activity of SAN 155 against eggs of the alfalfa weevil, *Hypera postica*. Iranian journal of Agricultural Research, **5** (2) ? 155-157.

[7] MARIAU D., DESMIER DE CHENON R., JULIA F., PHILIPPE R. (1981). — Les Ravageurs du palmier à huile et du cocotier en Afrique occidentale. *Oléagineux*, **36** (4), 228 p.

[8] MORIN J. P., MARIAU D. (1970). — Etude sur la biologie du *Coelaenomenodera elaeidis*. I. — Morphologie et étude du développement. *Oléagineux*, **25** (1), 11-16.

[9] MORIN J. P., MARIAU D. (1972). — Etude sur la biologie de *Coelaenomenodera elaeidis*. IV. — La dynamique des populations du ravageur et de ses parasites. *Oléagineux*, **27** (10), 469-474.

[10] NITTA S. (1934). — Uber Nereistoxin, einen giftigen Bestandteil von *Lumbriconereis heteropoda* Marenz (Eunicidae). Yakugaku Aasshi (J. Pharmacol. Soc. Japan), **54**, 648.

[11] OKAICHI T. and HASHIMOTO Y. (1962). — The structure of Nereistoxin. *Agr. Biol. Chem.*, **26**, 224-227.

[12] PAVLOV A., TRENCHEV G. (1981). — New insecticides for the control of *Oulema melanopus* L. *(Coleoptera : Chrysomelidae)*. Rasteniev dni Nauki, **18** (4), 110-115.

[13] PAVLOV A., TRENCHEV G. (1981). — New insecticides for the control of the cereal leaf beetle *(Coleoptera : Chrysomelidae)*. Rasteniev dni Nauki, **18** (8), 99-105.

[14] PHILIPPE R., DE BERCHOUX Ch., MARIAU D. (1983). — Les techniques de traitement dans les plantations de palmiers à huile en Côte-d'Ivoire : Méthodes et appareillages. *Oléagineux*, **38** (6), 349-364.

[15] PHILIPPE R. (1983a). — Traitements chimiques par hélicoptère des plantations industrielles de palmiers à huile : 1. — Modalités de traitement (C. n° 238). *Oléagineux*, **38** (11), 585-593.

[16] PHILIPPE R. (1983b). — Traitements chimiques par hélicoptère des plantations industrielles de palmiers à huile : 2. — Réalisation des traitements (C. n° 239). *Oléagineux*, **38** (12), 647-650.

[18] SHANG C. C., CHIU S. F. (1981). — Studies on a new insecticide of a novel class of chemical thiocyclam hydrogen oxalate for the control of rice insects. *International Rice Research Newsletter*, **6** (1), 15.

[19] STEVENS P. F. E., BERG W. (1978). — Effectiveness of various formulations of thiocyclam hydrogen oxalate against various major insect pests of irrigated rice and sugar-cane, 555-563. Sandoz Ltd., Agro-Research, CH-4002, Basle, Switzerland.

SUMMARY

Study of Evisect S action on *Coelaenomenodera minuta* (Coleoptera - Chrysomelidae - Hispinae).

R. PHILIPPE, *Oléagineux*, 1990, **45**, N° 4, p. 143-163.

Evisect S, derived from Nereistoxin, is a selective insecticide which acts through contact and ingestion. It has a moderate residual effect of two to three weeks. It acts directly upon the nervous system by masking neuron receptors. It has an immediate effect on *C. minuta* adults and a very satisfactory systemic effect on larvae for 2 weeks. In addition, the paralysis it causes prevents females from laying and lasts up to three weeks after treatment. Young immature adults succumb to low doses of Evisect S. When using tractor-drawn Tecnoma Twuin cannon fluidair spraying equipment, it is best to treat as soon as small larva tunnels are seen. With a dose of 200 to 250 g a.i./ha a single treatment round is enough to clear up 80 % of infested plots, with the other 20 % requiring a second round. A volume of 350 to 500 l per hectare proves more effective and ensures longer remission. Treatment with Evisect S has no permanent adverse effects on egg and larva parasite activity. It is not harmful to pollinating insects, whose populations only register a brief drop after treatment. Evisect S is just as effective on *C. minuta* adults when sprayed from a helicopter, but its larvicide action is greatly reduced. It is therefore necessary to carry out two treatment rounds three weeks apart, when immature adults are emerging. The Evisect S doses to be used for aerial treatment are 250 g a.i. per hectare on the first round and 200 g a.i. per hectare on the second. The volumes of insecticide solution to be sprayed per hectare are 20 l from a helicopter and 40 l from a plane.

RESUMEN

Estudio de la acción de Evisect S en *Coelaenomenodera minuta* (Coleoptera - Chrysomelidae - Hispinae).

R. PHILIPPE, *Oléagineux*, 1990, **45**, N° 4, p. 143-163.

Evisect S, derivado de la Nereistoxina, es un insecticida selectivo que actúa por contacto y por ingestión. Tiene una actividad residual moderada de 2 a 3 semanas. Actúa directamente en el sistema nervioso ocultando los receptores de neuronas. Ejerce una acción de choque en los adultos de *C. minuta*, y una acción sistémica en las larvas muy satisfactoria durante 2 semanas. Además, por su efecto paralizador, inhibe el comportamiento de postura de las hembras, prolongándose esta acción hasta un plazo de 3 semanas después de un tratamiento. Los adultos jóvenes no maduros reaccionan a dosis reducidas de Evisect S. Con un pulverizador de tracción mecánica Tecnoma Fluidair Canons Jumelés, más vale realizar el tratamiento en el momento de la aparición de pequeñas galerías larvales. En la dosis de 200 a 250 g de m.a./ha, basta con una vuelta de tratamiento para sanear un 80 % de las parcelas infestadas, y de una segunda vuelta paralos otros 20 por ciento. Un volumen de 350 a 500 l/hectárea proporciona una mayor eficacia y un mayor tiempo de alivio. Un tratamiento con Evisect S no perjudica de modo permanente la actividad de los parásitos de los huevos o de las larvas. No es dañino para los insectos polinizadores sino que la población de éstos sólo disminuye en forma pasajera después de un tratamiento. Evisect S mantiene su acción de choque contra los adultos de *C. minuta* cuando se pulveriza por helicóptero. Ahora bien, su efecto de destrucción de las larvas disminuye mucho. Así por ejemplo, durante la salida de adultos no maduros deben realizarse dos vueltas de tratamiento a intervalo de tres semanas. Las dosis de Evisect S utilizadas por vía aérea son de 250 g de m.a./ha en la primera vuelta, y 200 g de m.a./ha en la segunda vuelta. Los volúmenes de solución insecticida pulverizados por hectárea tienen que ser de 20 l por helicóptero y 40 l por avión.

Study of Evisect S action on *Coelaenomenodera minuta*

(Coleoptera - Chrysomelidae - Hispinae)

R. PHILIPPE (1)

INTRODUCTION

It has long been known that carnivorous insects die after eating the marine worm, *Lumbrinereis brevicirra* or *Lumbriconereis heteropoda,* used as bait. The neurotoxin responsible for the death of the insects has been isolated and called Nereistoxin (Nitta, 1934). Its structure was explained in detail by Okaichi and Hashimoto in 1962, and it was first synthetized by Hagiwara *et al.* in 1965.

Studies reveal that it masks the neuron receptors of the animal's central nervous system. The insecticides prepared using Nereistoxin work on insects resistant to traditional insecticides such as organophosphates and organochlorides. This product has the great advantage of being harmless to warm blooded animals, since it decomposes rapidly in their tissues, as it does in nature. Nevertheless, it is toxic for certain apple trees and cotton plants.

The insecticide action of the various Nereistoxin derivatives has been tested on certain cultivated plant enemies. Two active substances have agricultural applications, one of which is thiocyclam hydrogenoxalate. The chemical formula of this active substance is : N,N-dimethyl-1,2,3-trithian-5 ylamine hydrogenoxalate. Its uncorrected formula is : $C_5H_{11}NS_3 \cdot C_2H_2O_4$.

The insecticide has been patented in many countries in Europe and the Americas. Thiocyclam hydrogenoxalate's spectrum of activity is limited to certain species, most of which belong to the *Lepidoptera* and *Coleoptera* order.

Leaf eating caterpillars from the *Gelechiidae, Geometridae, Hesperidae, Lionetiidae, Pyralidae, Sphingidae* and *Hyponomeutidae* families are controlled well by spraying with Evisect S ; the same goes for *Chrysomelidae* and *Coccinellidae* (Coleoptera).

I. — TEST OF THIOCYCLAM HYDROGENOXALATE ON *COELAENOMENODERA MINUTA* (COLEOPTERA - CHRYSOMELIDAE - HISPINAE)

1. — Biological data on *C. minuta.*

This pest causes serious damage to oil palm leaves in Côte-d'Ivoire and west Africa as a whole. Its larvae dig tunnels in the leaf lamina, causing the leaves to dry out rapidly within 2 or 3 instars. The adults feed only on the underside of the leaflet and are capable, on their own if they are sufficiently numerous, of completely defoliating oil palms.

The standard biological cycle lasts about three months (Morin, 1970). The pest parasite complex comprises two egg, four larva, and two hyperparasites. The predators are one red ant and two black and species. However, these natural enemies do not seem sufficiently effective to prevent a pest population explosion (Morin, 1972).

For the time being, only chemical treatments are capable of stemming this population increase and preventing oil palm defoliation over thousand of hectares.

When the degree of drying out is very serious (one to two green fronds remaining per tree), the trees lose up to 50 % of their production for several years.

2. — Imagocide action.

a — Equipment.

Large muslin sleeves, stretched over a metal frame, are fixed to the median part of a few healthy oil palms. These oil palms are then treated using adjustable pressure spraying equipment.

b — Experimental method.

A hundred or more adult *Coelaenomenodera* are released into each sleeve a few days before treatment. Before spraying, the dead adults, which have fallen to the bottom of the sleeve, are removed. Three replications are planned, with a predetermined dose.

The sprayer is then filled with two litres of solution. The air is compressed by pressing the plunger thirty times. Each frond will be sprayed for about thirty seconds.

The quantity of solution left over is measured, which makes it possible to calculate the volume sprayed and the amount of active ingredient applied to the frond.

c — Checks on effectiveness.

Four hours after treatment, a count is made, separating dead or inert adults from those which have fallen but are still moving. The latter category is placed in an open container, to isolate it from the bottom of the sleeve, which is soaked in insecticide. This makes it possible to monitor adult mortality in the next check. A day later, a count is made of those adults which have died or fallen to the bottom of the sleeve, and those which are still alive and stuck well to the underside of the treated leaves. The mortality percentage obtained for the treatments is corrected by comparison with the control, using Abbott's formula.

d — Results and interpretation.

Evisect S has a good « knock-down » effect, as do contact insecticides, such as Undene. This effect is seen 4 hours after treatment. The imagocide effect of this insecticide proves most satisfactory a day after treatment (Fig. 1).

3. — Larvicide action.

a — Experimental method.

Two series of fronds, artificially or naturally infested with *Coelaenomenodera,* were treated at various stages of the pest's development.

The treatment method is the same as for adulticide action.

Mortality at each stage of the pest's development was calculated according to the larva + pupa + adult population observed during each check.

b — Trial 1.

The artificially infested fronds were treated at a time when all 4 larval instars (84.2 %), pupae (15.1 %) or internal adults (0.7 %) were present.

Doses of between 8 and 70 mg of active ingredient per frond were tested. Good 1st to 3rd instar larva mortality was noted, but pupae and internal adults were less directly affected by the treatment (Table I).

c — Trial 2.

Spraying was carried out at a time when eggs and 1st instar larvae were present.

A check 6 weeks after treatment revealed that in the control batch, *40 %* of the larvae examined had reached instars *L3 and L4,* whilst in the treated batch, there were no larvae from these two instars.

Hence the larvae in the tunnels on the treated fronds had not gone beyond the 2nd instar by the end of the 6th week after treatment (Table II).

d — Discussion.

These 2 trials clearly demonstrate the significant larvicide activity of Evisect S.

In addition, it is noted that with the same dose (70 mg a.i./frond, *i.e.* the equivalent of 250 g a.i./ha), larva mortality was higher when treatment was carried out just after hatching (99 % mortality after 6 weeks) than towards the end of the larva cycle (87 % mortality after 6 weeks).

(1) Station de La Mé, 13, B.P. 989, Abidjan 13, Côte-d'ivoire.

II. — ANALYSIS OF THIOCYCLAM HYDROGENOXALATE RESIDUES IN PALM OIL

After detailed experiments to demonstrate its effectiveness on *Coelaenomenodera minuta* larvae and adults, it was necessary to analyse the residues in palm oil, on account of the product's systemic properties.

1. — Treatment method.

— Equipment : Tecnoma Fludair Canons jumelés.
— Speed : 3 to 3.5 km/h.
— Area treated : 0.9 ha.
— Dose : 215 g a.i./ha.
— Output : 130 litres/ha.
— Treatment date : 27/10/84.

2. — Weather conditions at the time of treatment.

The treatment was applied quite early in the morning (about 8 a.m.), with a light wind chich was not likely to affect spraying.
Mean temperature was between 26 and 27 °C. Rainfall was about 120 mm over 14 days during the month after treatment.

3. — Sampling procedure.

The treated and untreated oil palm bunches were cut simultaneously in the treated and control zones : a few hours, fifteen days and a month after treatment.
The aim is to obtain 1 litre of oil and 2 kg of ripe fruit for each treatment. Equal numbers of fruit are taken from both the exposed (visible) and concealed parts (side facing the stem) of a given bunch.

4. — Results of analyses.

These were carried out by the SANDOZ laboratory. The samples remained coded until results were obtained. The quantity of thiocyclam residues was below the limit for detection = 0.01 ppm.

III. — STUDY OF THE RESIDUAL EFFECT OF EVISECT S ON A COMMERCIAL SCALE

1. — Experimental method for Trial 1 (4th december 1984).

a — Spraying.

- Volume : 210 to 220 litres of solution/ha.
- Dose : Undene = 218 g a.i./ha.
  Evisect S = 210 g a.i./ha.
- Speed of tractor : 2.9 km/h.
- rectangular and circular cannon.
- Tecnoma motor speed : 1900 r.p.m.

b — Biological trial in large cases.

After spraying, large sleeves were installed on level 17 fronds only, taken facing the windrow and the cleared interrow alternately. The sleeves covered about 250 leaflets, roughly in the median part of each frond. A hundred or so (100 to 150) adult *C. minuta*, collected at the end of the larva cycle and hence more than two months old, were released into the sleeves. These releases were made 1, 2 and 4 weeks after treatment.
Mortality and egg checks were made 3, 6 and 9 days after release of the adults, cutting the fronds in large cages each time. Live and dead adults were counted. The live adults were then placed in other large sleeves on level 17 fronds, takens from the same relative positions. The dead adults were dissected so that their sex could be established accurately. All of the leaflets on every frond were cut so that the number of eggs laid by the females whilst on the fronds could be counted under a binocular microscope. With the control, the position of the cages was of little importance, whilst with those zones treated with the Tecnoma Twin Cannon Fluidair, variations appeared, particularly facing the windrows.

c — Results of Trial.

— Large cages installed one week after treatment.
The fronds treated with Evisect S remained more toxic to *Coelaenomenodera* than those treated with Undene.
Mean adult mortality and female fertility after 6 days' exposure to treated fronds are given below :
In addition, the number of eggs laid by females exposed to Evisect S was 35 % lower than that for the control and the Undene treatment.

Treatment	Mean mortality % after 6 days	Average eggs laid/ live female/6 days
Control	6 %	9.0
Evisect S	45 %	5.9
Undene	4.5 %	9.2

— Large cages installed two weeks after treatment.
In this case, the adults were left on the fronds for longer (9 days rather than 6).
It was thus possible to observe the insects' reaction to the residues of the two insecticides.

Treatment	Mean mortality % after 6 days	Average eggs laid/ live female/6 days
Control	3.6 %	16.4
Evisect S	11.6 %	6.5
Undene	8.3 %	14.1

Two weeks after treatment, Evisect S proved to have less effect on adult *C. minuta* vitality, but the females placed in contact with the treated fronds laid 2 to 2.5 times fewer eggs than the others.
— Large cages installed for weeks after treatment.
After this length of time, Evisect S proved to have very little effect.

Treatment	Mean mortality % after 6 days	Average eggs laid/ live female/6 days
Control	1.5 %	4.8
Evisect S	6.1 %	4
Undene	7 %	3

2. — Experimental method for Trial 2 (13th february 1985).

a — Spraying.

- Volume : 210 litres of solution/ha (approx.).
- Dose : Undene = 210 g a.i./ha.
  Evisect S = 212 g a.i./ha.
- One rectangular and one circular cannon.
- Speed of Tecnoma motor : 1900 r.p.m.

b — Biological trial.

The procedure was the same as that for Trial 1.
The only differences lies in the use of *C. minuta* adults aged approximately ten to thirty days.

c — Results of Trial 2.

— Large cages installed one week after treatment.
90 % of the young adults die after being in contact for 6 days with fronds treated a week previously. The females lay 90 and 7 times fewer eggs in the Evisect S and Undene treatments respectively than in the control. The young females exposed for 6 days to fronds treated with Undene a week previously nevertheless lay 13 times fewer eggs than those in the control.
— Large cages installed two weeks after treatment.
After two weeks, the palms treated with Evisect S prove less toxic : 33 % mortality after six days (corrected in relation to control). However, the inhibitory effect on egg-laying still seems very good.
— Large cages installed three weeks after treatment.

Treatment	Mean mortality % after 6 days	Average eggs laid/ initial female/6 days
Evisect S	92.1 %	0.015
Undene	41.0 %	0.105
Control	2.0 %	1.4

Treatment	Mean mortality % after 6 days	Average eggs laid/ initial female/6 days
Evisect S	41.9 %	0.35
Undene	11.1 %	1.3
Control	13.0 %	1.8

It is observed that the effect of Evisect S almost completely wears off after three weeks : its action on adult vitality and egg-laying is very significantly reduced.

Treatment	Mean mortality % after 6 days	Average eggs laid/ initial female/6 days
Evisect S	6.6 %	3.2
Undene	4.1 %	3.0
Control	0	7.2

3. — Discussion.

Evisect S remains effective on adults, particularly if young, for 2 weeks. However, it retains its inhibitory effect on egg-laying for slightly longer, up to 3 weeks.

IV. — GROUND TREATMENT WITH EVISECT S

1. — Treatment method and equipment

A powerful tractor-drawn Tecnoma Fludair Canons jumelés sprayer was used (Philippe *et al.,* 1983). The two cannons are directed independently, the rectangular one towards the foliage in the interrow and the second, which is circular, towards the foliage in the neighbouring row, facing the windrow.

With this type of sprayer, a large range of volumes, from 100 to 1,000 litres/ha, can be used. The equipment has a tank capacity of up to 1,000 litres of solution, and for a mean volume of 400 litres of solution/ha, it can cover 2 to 2.5 ha/hour of treatment, excluding the time taken for refilling.

Each cleared interrow is sprayed twice, on account of the existence of windrows. The speed of progress is around 3 km/h.

Various doses and volumes were tested : 100 to 500 litres of solution per hectare. In addition, treatments were carried out at various stages of the pest's biological cycle, to test the efficiency of a single treatment.

2. — Observations.

Two types of check were carried out simultaneously on *C. minuta* populations after treatment with Evisect S, according to the aims of the trial :

— binocular microscope checks ;
— phytosanitary checks.

a — Binocular microscope checks.

Every tenth leaflet is sampled on each palm, cut at a predetermined level : F25 and 17 (or F9), taken alternately during a tour of the treated plot (1 row in 3 or 5 and 2 or 3 trees per row). Samples were taken before treatment and every two weeks afterwards.

On each leaflet, counts are made of the number of livre, dead or parasite infested eggs, larvae from all instars — live, dead or parasite infested —, live or dead pupae and immature adults in larva tunnels.

These checks make it possible to evaluate larva mortality and hence to judge the product's effectiveness as a larvicide.

b — Phytosanitary checks.

The same route is followed, but counts of external live adults and live larvae are made in the field. After each check, mean imago and larva populations are calculated. In this way, population evolutions from one generation to the next can be monitored.

3. — Results and discussion.

a — Interventions during egg-laying and the start of the larva cycle (Fig. 2).

Before treatment, the *C. minuta* population was on average 75 % eggs and 25 % larvae from instars 1 and 2.

Using a dose of slightly less than 200 g a.i./ha, it is possible to eliminate more than 85 % of larvae after 2 months. Doubling the dose does not significantly improve the larvicide effect.

However, in the following generation, 678 live individuals were counted on the equivalent of 1 frond in the control zone ; as against 171 in the area treated with 185 g a.i./ha and only 85 in that treated with a double dose.

The control was treated (280 g a.i./ha — 445 litres of solution/ha) six months after the other two areas, to avoid their rapid recontamination.

Hence the plot remained healthy for around four years.

b — Intervention during the larva cycle.

Before treatment, the *C. minuta* population was 46 % eggs, 52 % larvae from instars 1 and 2 and 2 % larvae from instars 3 and 4 on average.

Good larvicide action is obtained with a mean dose of around 250 g a.i./ha. Mortality is around 65 % a month and a half after treatment, and still 35 % in the following generation.

c — Intervention at the end of the larva cycle (Fig. 3).

Before treatment, the *C. minuta* population above all contained large larvae (L3 + L4) and many pupae.

A highly infested plot with medium to high, very patchy defoliation, was treated. Two doses were tested : 100 and 200 g a.i./ha, at a volume of around 400 litres/ha.

A month after treatment, adult figures were very high (50 to 90). This was probably due to 3 parameters :

— Residual effects of Evisect S, lasting around 3 weeks.
— Quite low doses.
— 4th instar larva, and particularly pupa mortality was low to verylow. The larvae which had reached the pre-pupa stage (end of feeding) and the pupae were only slightly affected by the insecticide droplets.

It was thus necessary to carry out a second treatment, and two other doses were tested : 150 and 280 g a.i./ha. *C. minuta* figures were much lower, and remained at a very low level for five years after the two interventions.

d — Intervention as the immature adults begin to emerge.

A dose of 100 g a.i./ha was not sufficient to kill the whole *C. minuta* population, but it did have a significant inhibitory effect on egg-laying. A second treatment was thus carried out 9 months after the first, *i.e.* in effect, two treatments within a year, which is a costly business.

However, a dose of 210 g a.i./ha produced a slightly longer period of remission — around a year — which means that only one treatment per year is needed.

A very important detail should be noted, however : a month after treatment, the figure for adult *Coelaenomenodera* proved very high (Fig. 4). If a second treatment had been carried out a month after the first, a longer remission period could have been obtained.

Furthermore, the second treatment, using quite a high dose (370 to 400 g a.i./ha) and quite a low volume (160 to 250 litres of solution/ha) made it possible to maintain the plot in a very satisfactory phytosanitary condition for a least four years.

e — Assessment.

It seems that one treatment carried out during the larva cycle gives a much better result, since the product's systemic effect means that the active ingredient can reach the feeding larvae. Furthermore, the immature adults, which are still obtained even after such treatment, will die after a certain time due to the small quantities of thiocyclam hydrogenoxalate residue ingested, since is it known that young imagos are very susceptible to even low doses of insecticides.

V. — INFLUENCE OF SPRAYER OUTPUT ON TREATMENT EFFECTIVENESS

An experiment carried out over three years at the La Mé station provided certain very useful items of information about variations in insecticide effectiveness depending on sprayer output for the same range of thiocyclam hydrogenoxalate doses.

Table III shows that even if the dose of active ingredient is effective against *Coelaenomenodera*, volumes of less than 150 litres do not produce long periods of remission. Remission lasts less than a year on 35 to 55 % of the area treated just once.

Using 150 litres of solution per hectare or more, it is possible to achieve periods of twelve months' remission for all of the area treated. Hence under no circumstances should volumes of less than 150 litres be used for ground treatment.

Between 350 and 500 litres of solution per hectare, the remission period increases gradually to two years in 39 % of cases, which is satisfactory for a single treatment using the Tecnoma Fludair Canons jumelés, with the same range of doses : 200 to 250 G a.i./ha.

VI. — EFFECT OF GROUND TREATMENT WITH EVISECT S ON *C. MINUTA* PARASITE ACTIVITY

In order to study the effect of ground treatment with Evisect S on the pest's parasite complex, a special experimental design was set up at the same time as the trials described above.

1. — Observation method.

Half of an eight-hectare plot containing a *C. minuta* focus was treated once with Evisect S, whilst the other half was used as a control. In another plot, several treatments were carried out in succession in the same year.

A lower leaf and a level 17 leaf were cut alternately. Every tenth leaflet on either side of each leaf was then cut.

Observations were made under a binocular microscope, in order to gain a good appreciation of the number of parasite infested or dead eggs, as well as the sanitary condition of the pest larvae.

2. — Treatment.

The chemical treatment was applied using a tractor-drawn Tecnoma Fludair Canons jumelés. For the first plot, a dose equivalent to 210 g a.i./ha was applied in a volume of 210 litres/ha. For the second, variable doses and volumes were used : 165 to 240 g a.i./ha — 165 to 400 l/ha.

3. — Results and discussion.

Egg mortality and parasite rates were calculated using the total number of eggs observed during each check, whilst larva mortality and parasite infestation rates were calculated using the total number of « larvae + pupae + internal adults » observed.

a — Single treatment.

Egg parasite infestation is not significantly different in the treated area and the control. The same goes for larvae.

Egg parasites	Treated area	Control area
Mean	6.95 %	9.15 %
Standard difference	7.15	5.95
Wilcoxon's T	46 not significant	

Larva parasites	Treated area	Control area
Mean	9.45 %	15.26 %
Standard difference	12.24	12.26
Wilcoxon's T	9 not significant	

Hence, a single treatment in a limited area does not have a very marked effect on parasite activity, since they recolonize treated areas quite rapidly.

The treated area remained healthy for at least two years.

b — Several treatments within a year.

Using four treatments seems to have a significantly greater effect on egg parasite infestation than on that of larvae.

The plot treated in this way is still healthy more than a year after the last chemical treatment.

Egg parasites	3 treatments	4 treatments
Mean	7.89	1.32
Standard difference	3.28	1.84
Wilcoxon's T	0 significant to 0.01	

Larva parasites	3 treatments	4 treatments
Mean	10.63	5.97
Standard difference	15.75	5.56
Wilcoxon's T	31 not significant	

VII. — EFFECT OF GROUND SPRAYING WITH EVISECT S ON OIL PALM POLLINATING INSECTS

1. — Treatment method.

Ground spraying was carried out using a powerful Tecnoma Twin Cannon Fluidair.

The volume and active ingredient dose per hectare were decided using the following parameters : tractor speed : approx. 3.3 km/h, spray pressure : 2 bar, H2 blades and 12/10 pellets, *i.e.* 130 litres/ha and 215 g a.i./ha.

Two rectangular cannons were used, and the speed of the Tecnoma motor was 1,700 r.p.m. The oil palms treated were 11 years old.

2. — Observations on oil palm pollinating insects.

a — Sampling technique.

Before treatment, and then one and three days afterwards, spikelets were sampled from 5 male inflorescences in the middle of anthesis : 2 spikelets were taken from the exposed side, that turned outwards, and 2 from the concealed side, or that facing the stem.

Inflorescences were taken from the treated area and from another plot of the same age used as a control. The fist step was to count the total number of insects, without distinguishing species.

From the 11th day after treatment onwards, all pollinating insects were counted as a whole, on the one hand, and on the other hand, the spikelets taken from the same inflorescences, identified after one treatment, were retained so that adult insect emergence could be analysed and classed according to species. In addition, one month after treatment, spikelets were again sampled, but from new inflorescences taken from the treated and the control areas. This analysis made it possible to evaluate pollinating insect reproduction on new male inflorescences according to the residual effect of the product used.

It was thus possible to compare adult insect populations on male inflorescences before and after treatment ; furthermore, treatment effect on pollinating insect populations resulting from eggs living in treated spikelets was also analysed. In the later case, spikelets were also taken from a control zone.

b — Results and discussion.

Large variations are observed in total insect populations in the control (Table IV). Hence a statistical comparison of populations in

the control and the treated area, using Mann and Whitney's non-parametric test, fails to reveal significant differences between the two areas.

As regards adult emergence from spikelets sampled in the control zone and the treated zone, a slight difference is observed in reproduction of both *E. plagiatus* (148 adults obtained from 20 spikelets sampled in the control zone as against 86 adults in the treated zone) and *E. kamerunicus* (48 adults on the control samples as against 36 in the treated area). However, this difference is not significant.

This shows that spraying with Evisect S does not harm pollinating insects, which maintain their populations at an almost normal level, since any reduction in the number of insects is only temporary (Table V).

VIII. — TREATMENT WITH EVISECT S USING HOT FOGGING

1. — Treatment equipment.

Make : Pulsfog, Model : K20/0.
Product output : 0 to 65 litres of oil per hour.
Particle size : 0.5 to 10 microns.
Model used for open air hot fogging using diesel or mineral oil as a catalyst, equipped with 2 nozzles of the same diameter : 1.2.

2. — First series of trials.

a — Insecticide mix.

8 litres of diesel + 500 g of Evisect S.
The powder is poured in steadily whilst stirring the diesel oil. The mix is then left to stand for around ten minutes to facilitate the complete impregnation of the powder particles by the diesel oil and thus rule out the possibility of small lumps. Before use, the powder has to be replaced in suspension by stirring.

b — 1st treatment round.

One application every for interrows at 2 km/h.
14 litres of mixture were hot fogged in 21 minutes, *i.e.* an output of around 40 litres per hour and a volume of 8 litres per hectare. The treatment was carried out between 5 and 6 a.m. ; the fog dispersed slowly, changing direction from time to time.

c — 2nd treatment round.

One application every other interrow (fifteen days after the 1st round).
Sixteen litres of diesel oil + insecticide were hot fogged in 24 minutes, *i.e.* an hourly output of around 40 litres and a volume per hectare of around 9 litres of diesel oil. The treatment was carried out between 5.20 and 6.20 a.m., and the fog dispersed slowly.

d — Results of the 2 rounds and discussion.

After the first round, irregularities were noted on 3 fronds, which still bore 41, 9 and 4 adults 1 day after treatment. After the second round, a greater drop in the number of adults was noted during 1 observation round in the cleared interrows, with hardly any irregularities.

The larva values give below show that approximately one month after the first treatment, new generation larvae numbers are very low to nil, despite the large number of adults remaining after the first round.

Larva + pupa index/tree	Trees checked	Figure
Before treatment	20 trees	92
12 days after 1st round	28 trees	9
13 days after 2nd round	16 trees	0.06

The number of adults remained very low right up until it was time for the 3rd round, which was not carried out. Despite a few irregularities after the 1st round, *Coelaenomenodera* figures remained very low during the following cycle.

This plot remained healthy for around four years after hot fogging with Evisect, despite an increase in the number of *Coelaenomenodera* in the treated plot 1 year after treatment, but the situation returned to normal afterwards. This suggests that parasites and predators played their part in regulating the *Coelaenomenodera* population well, and that 2 rounds of hot fogging did not harm useful insects.

IX. — AERIAL TREATMENT WITH EVISECT S

1. — Treatment equipement and method.

The helicopter most commonly used is the Bell 47 G 2 (Philippe, 1983a).

Treatment is carried out in a north-south direction, which enables the pilot to follow the rows of palms situated between two mobile beacons, which move in the opposite direction to the prevailing wind and stop every other row (Philippe, 1983b).

The most commonly used volume is equivalent to approximately 20 litres per hectare. With Evisect S, a volume of 40 litres per hectare was tried in order to study the possibility of making a single treatment round.

The larvicide effect of the product was tested with 2 doses — 100 and 200 g a.i./ha — and the intervention was made during the egg-laying period, when small larva tunnels were present.

The adulticide effect was analysed at various doses — 190 to 335 g a.i./ha — during immature adult emergence. At the same time, attempts were made to determine the optimum interval between 2 treatments, knowing that with a contact insecticide such as Undene, for example, 3 treatments have to be carried out, 2 weeks apart. The doses adopted vary between 200 and 250 g a.i./ha. Hence the trial comprised 2 treatment rounds 14 days and 1 month apart during the newly hatched adult cycle, before egg-laying, on account of the product's residual effects.

2. — Observations.

So as to analyse the larvicide effect of Evisect S when applied aerially, it was necessary to take samples before treatment and each month afterwards, for several months. The samples are then observed very closely under a binocular microscope in order to clearly distinguish the physiological condition of the eggs and larvae.

To study adulticide action, a count is made before and after treatment of the number of external adults on the underside of each whole front at three levels on the crown (9, 17, 25). This work is carried out in the field.

Samples are taken in the following way : every fifth row and two trees per row.

10 year old trees	Before treatment on 3 levels = 9 - 17 - 25		1 after on 3 levels = 9 - 17 - 25		Quantity of a.i./ha (estimated)
	No. of trees	Adult index	No. of trees	Adult index	
1st Round	20	9	21	3.3 (63 % M)	1.8 ha treated 245 g a.i./ha
2nd Round	27	4.9	28	0.6 (88 % M)	1.8 ha treated 275 g a.i./ha

PS : On 3 leaf levels = Leaves 9, 17 and 25.

3. — Results and discussion.

a — Ovicide effect of Evisect S.

Table VI shows that in the following cycle, female egg-laying is higher in absolute terms, and that egg mortality does not differ significantly from that in the control. In addition, dose effect is also very weak.

b — Larvicide effect of Evisect S.

Table VI also shows that larva mortality is both very slow and very low ; in fact, it only increases by 13 % with a dose of 100 g a.i./ha, and falls with a double dose from 1 to 2 months after treatment. Three months after treatment, mortality is around 70 % in the treated areas, with no significant difference between doses and even less so from the control.

c — Imagocide effect of Evisect S.

— Volume trial using 40 litres of solution/ha.

A dose of around 256 g a.i./ha was used and compared with a dose of 261 g a.i./ha in 20 litres of solution/ha, the latter being the reference volume (trial date : 19th January 1984).

Volumes	Mean no. of live adults/frond		
	Before round 1	1 day after	Before round 2
40 l/ha	28.7	0.12	4.4
20 l/ha	25.9	0.875	8.25

The adult counts made fifteen days after the first round reveal adult figures of more than four, which is quite high, and a second round was recommended.

Using ground spraying, adult figures would have been less than 2 after this length of time.

Hence it is difficult under such conditions to make just one treatment round using double the volume. The same goes for treatments using volumes of 20 litres/ha, whatever the dose used.

— Dose trial using 20 litres of solution/ha.

The following table shows the effectiveness of various doses on the adult *C. minuta* population.

Dose (g a.i./ha)	Mean no. of live adults/frond		
	Before treatment	1 day after	% drop
190	27	1.2	95.5
190	16.3	0.2	98.8
200	22.7	1.35	94.0
257	21.6	1.4	93.5
261	5.6	0.2	96.4
270	10.1	0.05	99.5
283	50	1	98.0
335	7	0.02	99.7

— Search for Evisect S dose combinations/hectare.

In zone C (1st round : 261 g a.i./ha, 2nd round : 218 g a.i./ha), the larva, pupa and adult figures were lower than those in zone D, but the difference was not significant. In practice, it is more logical to start with a high dose (250 g a.i./ha) for the 1st round to ensure better residual effects. The 2nd round can be made with a lower dose (200 g a.i./ha), which is sufficient to eliminate the last immature adults to emerge (Fig. 5).

— Comparison of Evisect S and Undene treatments.

Figure 6 shows that it is possible to make two rounds with Evisect S, rather than the three rounds necessary with Undene, which is a simple contact insecticide. Because of its systemic action via leaves, Evisect S has a greater residual effect than Undene on the leaflet surface. This product's larvicide action is very weak when it is sprayed aerially. Nevertheless, Evisect S retains its paralyzing and imagocide effects for three weeks as against one week at the most for Undene.

— Attempt to determine the interval between 2 Evisect S treatment rounds.

Figure 7 shows that *C. minuta* populations are slightly higher in zone B, treated in two rounds 1 month apart, than in zone A, treated in two rounds fifteen days apart.

Hence, on account of the insecticide's residual effect, it is reasonable to opt for an intermediate solution : two treatment rounds three weeks apart.

X. — AERIAL SPRAYING WITH EVISECT S ON A COMMERCIAL SCALE

The insecticide was applied on commercial and smallholder plantations.

The following doses and volumes/ha were used :

1st round : 250 g a.i./ha ;
2nd round : 200 g a.i./ha, three weeks after 1st round ;
20 litres per hectare.

The remission period is the length of time after the treatment, in months or years, during which the plots remain healthy. This remission is caused by several factors : firstly, the residual effect of the product plays an important role in climinating residual adult *C. minuta* populations, and secondly, natural mortality factors (parasites, predators, etc.) necessarily intervene, since the insect finds itself in an endemic situation.

The following two tables give the various remission periods after treatment with a contact insecticide — Undene — and with Evisect S.

Remission periods after aerial Evisect S treatment at Toumanguie

Remission period at Toumanguie	Area (ha) treated with Evisect S	%	Area (ha) treated with Undene	%
< 1 year	220.5	9.2	2,052.4	46.2
12 months	418.6	17.5	481.3	10.8
15-21 months	1,232.1	51.4	947.7	21.3
24 months	316.2	13.2	437.6	9.9
27-33 months	183.8	7.7	254.4	5.7
36 months	20.0	0.8	209.3	4.7
39-45 months	4.4	0.2	21.4	0.5
48 months	0	0	9.0	0.2
> 48 months	0	0	31.4	0.7
Total	2,395.6		4,444.5	

Remission periods after aerial Evisect S treatment at Tiegba

Remission period at Tiegba	Area (ha) treated with Evisect S	%	Area (ha) treated with Undene	%
< 1 year	5.5	10.3	0	0
15-21 months	47.9	89.7	26.8	33.3
24 months	0	0	13.6	17.0
27-33 months	0	0	16.4	20.4
36 months	0	0	23.5	29.3
Total	53.4		80.3	

Evisect S makes it possible to obtain results comparable to those obtained with Undene, but using one fewer aerial treatment round in the case of Evisect S, which can represent a gain in certain cases.

XI. — CONCLUSION

Evisect S is an insecticide with an original chemical structure. It belongs to a new group of pesticides derived from a natural substance extracted from a marine worm (*Lumbrinereis* sp.), called Nereistoxin. This product is therefore one of the few synthetic insecticides obtained from the animal kingdom. In effect, many insecticides of plant origin have been better known for a long time.

Due to its systemic action via leaves, Evisect S has a very satisfactory effect on *Coelaenomenodera minuta* larvae for two weeks, and an inhibitory effect on egg-laying. The latter is the direct consequence of the insecticide's paralyzing effect, and lasts for up to three weeks.

If the treatment is carried out when the insect is at the newly hatched or small larva stage, mortality is much higher than if intervention is made towards the end of the larva cycle.

Young adults react even to low doses of Evisect S, whilst older adults, sampled at the end of the larva cycle, die more slowly.

It is possible to carry out ground treatment with Evisect S at any stage of the *C. minuta* development cycle. However, it appears that if the treatment is carried out during egg laying, but with a few larvae already hatched (25 % small larva tunnels), or during the larva cycle, a single treatment is sufficient in the majority of cases. If, on the other hand, treatment is not carried out until the end of the larva and pupa cycle, there is less chance of affecting the inactive instars (pre-pupae and pupae), since they have stopped feeding. Immature adult emergence should end less than three weeks after treatment, on account of the insecticide's residual effect, otherwise a second round will be necessary. this difference is explained by the fact that Evisect S acts systemically, small *C. minuta* larvae (L1 and L2), which feed on toxic leaf tissue, gradually ingest a sufficient quantity of active ingredient to die as a result.

A volume per hectare of between 350 and 500 litres leads to better effectiveness and longer remission periods, up to two years longer than with volumes of less than 150 litres/ha. The most effective dose of active ingredient per hectare is between 200 and 250 g.

A single treatment with Evisect S in a limited area does not permanently harm egg or larva parasite activity.

Egg parasites appear to be more sensitive than larva parasites to several successive treatments close together.

In brief, with Evisect S doses of 200 to 250 g a.i./ha, one treatment round is sufficient to render 80 % of the infested plots healthy, whilst a second round is necessary for the remaining 20 %.

The product's systemic properties are greatly reduced when sprayed aerially (by helicopter or plane). As a result, it proves necessary to make a second treatment in all cases, particularly against newly hatched adults. The treatments are carried out 3 weeks apart, on account of the insecticide's residual effect. With a product acting only through contact, it is essential to make three treatment rounds 2 weeks apart, and sometimes even four rounds.

The Evisect S doses recommended for aerial spraying are 250 g a.i./ha for the first and 200 g a.i./ha for the second round. The volumes of insecticide solution sprayed per hectare are 20 litres using a helicopter and 40 litres using a plane.

The hot fogging method is extremely attractive and seems quick, on account of toxic cloud dispersion.

The most important limiting factor for this type of treatment is the *wind ;* it is absolutely essential to carry out treatment when there is an almost total lack of wind, since this spreads the cloud too rapidly, thus reducing the length of time that the toxic microparticles remain in contact with their targets. Furthermore, during Harmattan (end of december — beginning of january), the fog rises too quickly.

In good climatic conditions, then, it would be feasible to treat using not fogging with Evisect S, at a dose of 500 g of powder in suspension in 8 litres of diesel oil. However, only adults can be treated in this way, since Evisect S has a very weak systemic action with this treatment method. the two or three treatment rounds will be made two weeks apart.

Fludair canons jumelés

Photos R PHILIPE

Le souffle de l'éfficacité dans les végétations
les plus hautes, les plus larges ou les plus denses

Tecnoma

54. RUE MARCEL PAUL – B.P. 195 – F 51206 EPERNAY
TEL (33) 26.51.99.99 – (33) 26.51.66.11 - TELEX 830822 – FAX (33) 26.51.83.51

OLÉAGINEUX

numéros spéciaux — *special editions* — números especiales

A

Juillet 1978

LES RAVAGEURS DU PALMIER A HUILE EN AMÉRIQUE LATINE

trilingue : Français-Espagnol-Anglais

- 44 ravageurs présentés, avec illustrations, sur fiches suivies de 2 index (Ravageurs et dégâts, Insecticides).
- *44 pests presented, with illustrations, on sheets followed by 2 indices (Pests and Damage, Insecticides).*
- 44 plagas, con ilustraciones, en fichas seguidas por 2 índices (Plagas y Daños, Insecticidas).

B

Avril 1981

LES RAVAGEURS DU PALMIER A HUILE ET DU COCOTIER EN AFRIQUE OCCIDENTALE

bilingue : Français-Anglais

- 24 ravageurs présentés, avec nombreuses illustrations, sur fiches suivies de 2 index (Ravageurs, Pesticides). Numéro complété par une fiche « Contrôles Sanitaires ».
- *24 pests presented, with numerous illustrations, on sheets followed by 2 indices (Pests, Pesticides). Number completed by a sheet of Phytosanitary Controls.*
- 24 plagas, con muchas ilustraciones, en fichas seguidas por 2 índices (Plagas, Pesticidas). Se completa este número con una ficha sobre « Controles de sanidad vegetal ».

C

Février 1983

LES SEMENCES D'ARACHIDE

trilingue : Français-Anglais-Espagnol

- 19 fiches techniques des variétés vulgarisées avec illustrations ainsi que de nombreux articles.
- *19 technical sheets for extended varieties illustrated, accompanied by numerous articles.*
- 19 fichas técnicas de las variedades divulgadas con ilustraciones, y muchos artículos.

D

N° hors série

Egalement disponible : L'**INDEX GÉNÉRAL** 1946-1980 des articles parus dans la Revue OLÉAGINEUX. — Mise à jour annuelle par fascicules.

(Also available : GENERAL INDEX 1946-1980, of articles which have appeared in « Oléagineux ». — Updated each year by inserts).

(También está disponible el INDICE GENERAL 1946-1980 de articulos publicados en la revista « Oléagineux ». — Puesta al día anual por entregas).

E

Avril 1989

RAPPORT D'ACTIVITÉ

en Français

- 220 pages consacrées aux activités de l'IRHO au cours des dernières années, en recherche et développement; illustrées par : 45 photos, 80 figures, 105 tableaux.
- *220 pages about recent IRHO research and development activities illustrated by 45 photographs, 80 figures, 105 tables.*
- 220 páginas sobre las actividades del IRHO en las areas de la investigación y del fomento en los últimos años con ilustraciones : 45 fotografías, 80 figuras y 105 cuadros.

Bon de commande p. 182.

Pratique agricole

Agricultural Practice

Práctica Agrícola

Conseils de l'IRHO – 308

IRHO Advice

Consejos del IRHO

Modalités pratiques de lutte chimique contre *Coelaenomenodera minuta* Uhmann (Coleoptera-Chrysomelidae-Hispinae)

INTRODUCTION

Les larves et les adultes de *C. minuta* peuvent provoquer en deux ou trois générations, soit en 6 à 9 mois, une grave défoliation sur les palmiers à huile dans tous les pays de l'ouest africain jusqu'au Cameroun inclusivement.

Ses ennemis naturels ne sont alors plus suffisamment efficaces pour en juguler les pullulations.

Lorsque le feuillage est complètement desséché, les palmiers peuvent perdre jusqu'à 50 % de leur production pendant plusieurs années.

Il existe cinq méthodes de lutte chimique contre ce ravageur dont trois d'entre elles sont particulièrement efficaces.

I. — TRAITEMENT SYSTÉMIQUE

A. — Injection dans le stipe.

1. — Principe.

Elle consiste à introduire dans le stipe un insecticide systémique (Monocrotophos) qui est ensuite véhiculé par la sève jusqu'à la couronne foliaire du palmier.

2. — Technique de traitement.

L'application de cette méthode se réalise en quatre phases : préparation des palmiers, perforation du stipe, introduction de l'insecticide, protection externe après bouchage des trous. Elle nécessite une équipe de 8 opérateurs plus un surveillant ; celle-ci est en mesure de traiter un minimum de 4 ha/jour.

Cette technique a été détaillée dans la page de pratique agricole n° 193 (*Oléagineux*, 34, (5), 1979).

Une perceuse à moteur à essence facilite les perforations. Il existe actuellement des seringues à remplissage automatique qui délivrent le volume utile d'insecticide (7 g de m.a. par trou dans deux perforations opposées par stipe).

3. — Délimitation de la surface infestée.

Pour ne pas risquer d'observer une reprise de pullulation en bordure il est nécessaire de traiter largement le foyer.

La limite du traitement doit correspondre à des palmiers faiblement infestés dont les feuilles basses n'abritent que quelques galeries larvaires. Cette délimitation nécessite de prendre, en périphérie, un nombre d'échantillons plus important (2 à 3 ha).

4. — Datation et période favorable au traitement.

Il n'est pas nécessaire d'intervenir à une date très précise. Il est cependant recommandé de traiter de manière à détruire les adultes avant la ponte, stade le plus vulnérable. La rémanence du produit dans l'arbre est de 1 à 2 mois (Fig. 1).

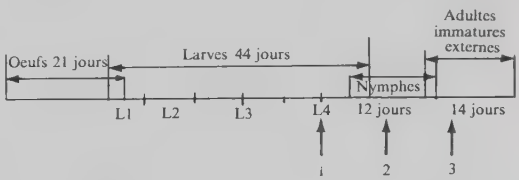


FIG. 1. — Datation des traitements systémiques contre *Coelaenomenodera minuta* par un rendement journalier de 4 ha. La date de traitement est fixée en fonction de la superficie infestée et de la surface que l'on peut traiter par jour. Rendement journalier standard = 4 hectares traités par équipe de 8 personnes (2 perçeuses fonctionelles).
Cas n° 1 : foyer jusqu'à 100-150 ha.
Cas n° 2 : foyer de 50 à 100 ha.
Cas n° 3 : foyer jusqu'à 20-40 ha.

Il est préférable de ne pas traiter pendant les périodes trop pluvieuses qui rendent difficile l'introduction de l'insecticide car les tissus du stipe sont gorgés d'eau. Au moins quatre traitements peuvent être réalisés sur le même arbre sans nuire à sa production de régimes.

5. — Coût à l'hectare.

Dans les conditions de la Côte-d'Ivoire, le coût d'un hectare traité par injection dans le stipe est compris entre 31 000 F CFA et 34 000 F CFA.

	Prix de revient (F CFA/ha)	
Nature des frais	Plantation industrielle	Plantation villageoise
Produit	21 550	21 550
Amortissement appareil de traitement + pièces + carburant + divers	4 350	4 350
Main-d'œuvre + divers	4 125	4 100
Kilométrage véhicule + heures de tracteur	1 475	4 000
Total	31 500	34 000

B. — Absorption racinaire.

1. — Principe.

Le traitement consiste à dégager une racine primaire âgée, de couleur rougeâtre et d'un diamètre de 1 cm, en faisant un trou de 30 cm de côté à 1 m du stipe, du côté andain ou sur la ligne de palmiers. L'insecticide systémique est mis dans un sachet plastique de 4 cm de large et de 20 cm de long où est introduite la racine. Pour plus de détail se reporter aux articles publiés dans (*Oléagineux*, 42, (2), 1987 et 43 (10), 1988).

2. — Avantages.

Plusieurs traitements peuvent être réalisés sur un même arbre sans risquer de nuire au palmier.

Cette méthode ne nécessite pas un appareillage sophistiqué. Elle est donc facile à mettre en application.

3. — Inconvénients.

Ce mode de traitement est très lent : sur des sols lourds, argileux, il est possible de traiter seulement 40 à 50 palmiers/jour avec une équipe de 2 personnes ; sur des sols plus sableux, cette même équipe peut traiter jusqu'à 160 palmiers/jour.

L'efficacité est moins élevée qu'avec le traitement par injection. Cela est en partie liée à une hétérogénéité au niveau de l'absorption.

4. — Modalités d'applications.

On pourra donc utiliser cette méthode de traitement pour de petites superficies infestées (juqu'à 10 ha) sur lesquelles il n'est pas possible d'appliquer les autres méthodes d'interventions contre *C. minuta*.

5. — Coût à l'hectare.

Avec cette méthode de traitement, les frais relatifs à l'amortissement des appareils, au carburant, à divers produits, sont éliminés. Par contre, la main-d'œuvre est plus importante compte tenu de la lenteur de la méthode.

Nature des frais	Prix de revient (F CFA/ha)
Produit	21 500
Sachets plastique + fil de fer	500
Main-d'œuvre + divers	7 000
Kilométrage véhicule + heures de tracteur	1 500
Total	30 500

II. — TRAITEMENT PAR PULVÉRISATION

A. — Par voie terrestre.

1. — Appareillage.

On recommande l'utilisation du pulvérisateur de marque Tecnoma modèle Fludair Canons Jumelés qui a été conçu pour répondre aux besoins de la lutte chimique par voie terrestre dans les palmeraies et dans les cocoteraies (*Oléagineux*, 26, (11), 1971).

2. — Méthode.

Sans andain, le traitement ne pose pas de problème particulier. Dans le cas contraire l'appareil passe 2 fois par interligne dégagé : un premier passage pour traiter la voûte foliaire de l'interligne et un second pour traiter, de chaque côté, les demi-voûtes les plus éloignées au-dessus des andains.

L'insecticide recommandé est l'Evisect (thiocyclam hydrogenoxalate) (*Oléagineux*, 45, (4), 1990). Les propriétés systémiques de cet insecticide permettent dans la majorité des cas (80 %) de réduire la pullulation à l'aide d'une seule intervention qu'il est préférable de réaliser sur les jeunes stades larvaires ou 2 semaines après la sortie des premiers adultes immatures mais d'éviter pendant la période de ponte. A défaut d'Evisect, l'Undène (propoxur) donne également de bons résultats mais il n'est efficace que sur les adultes après leur sortie des galeries sur lesquels il faut alors intervenir au fur et à mesure de leur émergence 2 à 3 fois successivement, chacun des traitements étant espacé de 2 semaines (Fig. 2). La dose d'utilisation est la même pour chacun des deux produits soit 200 à 250 g de matière active par hectare dans un volume d'eau de 350 litres.

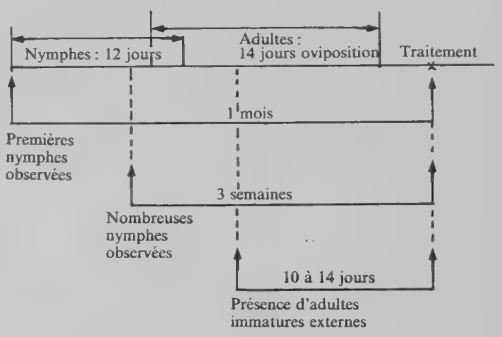


FIG. 2. — Datation du premier traitement par pulvérisation aérienne et par thermonébulisation.

3. — Coût à l'hectare.

Malgré l'important investissement qu'implique l'achat d'un Tecnoma Fludair Canons Jumelés, cette technique de traitement est la moins onéreuse parce qu'un seul traitement est suffisant dans la majorité des cas.

Nature des frais	Prix de revient (F CFA/ha)
Evisect S	4 700
Transport des produits + citerne	1 350
Carburant Tecnoma	450
Tracteur	400
Amortissement Tecnoma	2 100
Amortissement divers Matériel	400
Main-d'œuvre	600
Total pour un tour de traitement	10 000

B. — Par voie aérienne.

1. — Appareillage.

Les traitements aériens des palmeraies peuvent être réalisés avec un hélicoptère du type Bell modèle 47 G2 ou avec un avion Piper Brave 300 ou Piper Pawnee D 235. Les caractéristiques de ces appareils ont été précisées par ailleurs (*Oléagineux*, 38, (6), 1983).

2. — Méthode.

Le traitement aérien s'effectue généralement dans le sens nord-sud car le pilote peut facilement suivre l'alignement des palmiers situés entre deux balises mobiles. Il est possible toutefois de traiter dans le sens Est-Ouest, surtout sur les bordures de parcelles. La technique des traitements aériens a été détaillée dans les pages de pratique agricole n° 238 et 239 (*Oléagineux*, 38, (11) et (12), 1983).

L'Undène et l'Evisect S peuvent également être utilisés avec ce mode de traitement. Avec le premier insecticide, trois interventions espacées de 14 jours sont en général nécessaires pour éliminer tous les adultes d'une génération. Avec le second produit, 2 tours de traitement espacés de 3 semaines sont suffisants pour assainir les parcelles infestées, compte tenu de sa plus grande rémanence. Par voie aérienne l'Evisect ne conserve cependant pas toutes les qualités d'un insecticide systémique que l'on avait avec un traitement utilisant un appareil tracté.

La dose est égale à 200 g de m.a./ha pour l'Undène à chaque tour alors qu'avec l'Evisect S, le premier tour est réalisé à 250 g de m.a./ha et le second à 200 g m.a./ha pour un volume d'eau de 20 litres par hélicoptère ou de 40 litres par avion.

3. — Datation des traitements.

Quel que soit l'insecticide utilisé par voie aérienne, l'intervention est dirigée contre les adultes immatures externes. Plusieurs contrôles phytosanitaires sont donc nécessaires pour dater un traitement aérien (Fig. 2). La datation de ce type de traitement a été abordée dans la page de pratique agricole n° 234 (*Oléagineux*, 38, (6), 1983). Le traitement doit être terminé avant le début des pontes.

4. — Coût à l'hectare.

Le coût varie en fonction de la distance qui sépare la base de l'appareil du lieu de traitement. Il varie également, lorsque le coût est horaire, en fonction de l'importance de la surface infestée et du morcellement de la zone à traiter. Dans ces conditions et à surfaces égales, le traitement de petits foyers morcelés coûte plus cher qu'une intervention sur un grand foyer.

Nature des frais	Prix de revient (F CFA/ha)
Evisect S 1er tour	5 820
2e tour	4 650
Transport 2 tours	400
Main-d'œuvre 2 tours	260
Amortissement petit matériel 2 tours	640
Hélicoptère	
— Prix du traitement 2 tours	10 230
— Prix moyens : • convoyage 2 tours	2 200
• kilométrage véhicule 2 tours	200
• immobilis. 2 tours	200
Total pour 2 tours de traitement	24 600

III. — TRAITEMENT PAR THERMONÉBULISATION

1. — Appareillage.

Tous les essais ont été réalisés avec un Pulsfog modèle K20/0 ou K22/0. Cependant, il est possible d'utiliser un Swingfog modèle SN11. Ces deux types d'appareil ont le même principe de fonctionnement.

2. — Méthode.

Compte tenu de la grande sensibilité du brouillard au vent, il est absolument indispensable d'appliquer cette méthode en absence totale de vent. Ces conditions sont généralement remplies très tôt le matin (6 h à 8 h) ou très tard le soir (19 h à 21 h) voire la buit.

Un seul passage un interligne sur 2 à une vitesse d'environ 3 km/h est suffisant. Il faut toujours progresser dans la direction contraire à celle du déplacement de la nappe de brouillard.

L'utilisation d'un insecticide liquide ne pose pas de problème. Par contre, avec une poudre mouillable ou une poudre soluble, il faut bien la mélanger au gasoil. On laisse ensuite la solution reposer pendant 10 minutes avant de bien la remuer avant l'emploi.

Un mélange de 500 g d'Evisect S ou de 330 g d'Undène dans 8 litres de gasoil est suffisant pour traiter un hectare de palmiers.

Le rapport exact entre la quantité de produit déterminé par hectare et la qualité du support nécessaire dépend des facteurs d'influence principaux suivants : la durée du traitement selon les conditions de progression sur le terrain, le diamètre de la buse, du nébulisateur et l'aptitude à la miscibilité de l'insecticide. Le diamètre de la buse doit être grand lorsqu'une poudre mouillable est utilisée afin d'éviter le colmatage rapide du canon.

Il est possible de traiter avec 3 à 5 machines en même temps. Cependant, il sera indispensable dans ce cas de bien synchroniser la progression des opérateurs afin de produire une nappe de brouillard continue. Par ailleurs, dès que l'une des machines tombe en panne, il faudra arrêter toute l'équipe afin de ne pas risquer d'intoxiquer l'opérateur immobilisé. Dans ce cas et pour ne pas perturber le chantier, il est nécessaire de prévoir un appareil supplémentaire.

3. — Délimitation et datation des traitements.

La datation des interventions est effectuée comme pour les traitements par pulvérisation d'un insecticide de contact. La thermonébulisation d'insecticides n'agit que sur les adultes de *C. minuta*, même avec l'Evisect S. Deux à trois tours de traitement à 15 jours d'intervalle sont nécessaires.

4. — Coût à l'hectare.

Sans compter les arrêts il est possible de traiter 2 ha/h/appareil.

Nature des frais	Prix de revient (F CFA/ha)
Amortissement + réparation d'un appareil Pulsfog K20, K20/0	1 400
Gasoil + carburant	1 330
Evisect	4 650
Main-d'œuvre (2 opérateurs)	600
Tracteur	1 920
Total pour un tour de traitement	9 900

CONCLUSION

Il existe actuellement cinq méthodes de lutte chimique contre *C. minuta*. Le choix de l'un de ces modes d'intervention dépendra de la superficie colonisée par ce ravageur, du type de plantation (plantations industrielles de grandes dimensions, plantations villageoises dispersées et de petites surfaces), de la nature du terrain et, bien entendu, du matériel dont on dispose.

La pulvérisation aérienne est indispensable pour juguler les pullulations de cet insecte sur de grandes superficies (à partir de 500 ha) en un minimum de temps. On peut traiter jusqu'à 500 ha par jour avec un hélicoptère, en moyenne 300 ha/jour.

La pulvérisation terrestre est rendue aisée par l'utilisation de l'Evisect S et du pulvérisateur tracté (Tecnoma Fludair Canons Jumelés). Elle est applicable sur des superficies s'étendant jusqu'à 500 ha à condition que le terrain de la palmeraie soit peu ou pas accidenté. On peut traiter de 15 à 20 ha par jour. C'est la méthode la plus économique car une seule intervention est le plus souvent suffisante en utilisant l'Evisect S.

Les injections dans le stipe d'un insecticide systémique donnent de très bons résultats. Elles sont bien adaptées aux plantations villageoises et aux zones inaccessibles aux pulvérisateurs tractés (zone marécageuse et bas-fonds, par exemple). Il est possible de traiter avec une équipe de huit personnes plus un surveillant avec 2 machines une superficie équivalente à 100 ha par mois.

Dans le cas particulier de *Coelaenomenodora* l'absorption racinaire est une méthode lente et délicate qui doit être appliquée sur des petits foyers (jusqu'à 10 ha) en l'absence d'autres méthodes. Les résultats obtenus sont moins réguliers.

La thermonébulisation est une méthode séduisante mais elle doit être mise en œuvre en l'absence totale de vent sur des surfaces infestées d'importance moyenne. On ne peut envisager de traiter des surfaces de plusieurs centaines d'hectares en raison du fait qu'il faut, avec cette technique, respecter précisément les dates d'intervention et qu'en raison des contraintes climatiques on ne peut traiter de manière continue. Les résultats obtenus sont également moins réguliers.

R. PHILIPPE (1)

(1) IRHO-CIRAD, station principale de La Mé, B.P. 13, 989-Abidjan 13, Côte-d'Ivoire.

Practical chemical control methods against Coelaenomenodera minuta *Uhmann (Coleoptera-Chrysomelidae-Hispinae)*

INTRODUCTION

Over two or three generations, i.e. 6 to 9 months, C. minuta *larvae and adults are capable of causing severe defoliation on oil palm in all west african countries, up to and including Cameroon.*

In such situations, its natural enemies are no longer sufficiently effective to stem outbreaks.

Once leaves have completely dried out, oil palms can lose up to 50 % of their production over several years.

There are five chemical control methods against this pest, three of which are particularly effective.

I. — SYSTEMIC TREATMENT

A. — Stem injection.

1. — Principle.

This consists in injecting the stem with a systemic insecticide (Monocrotophos), which is then carried by the sap up to the crown.

2. — Treatment technique.

The method is applied in four stages: tree preparation, stem perforation, insecticide introduction, external protection after plugging the holes. It calls for a team of 8 workers plus a supervisor, who can treat a minimum of 4 ha/day.

*The technique was described in agricultural advive note no. 193 (*Oléagineux, *34, (5), 1979).*

A petrol-driven drill makes perforation easier. Automatic-filling syringes are now available, which supply the required volume of insecticide (7 g of a.i. per hole in two holes on opposite sides of the stem).

3. — Delimitation of the infested area.

To prevent renewed outbreaks on borders, it is essential to treat the focus widely.

The treatment limit should correspond to slightly infested trees whose lower leaves have only a few larva tunnels. Delimitation requires taking a larger number of samples on the periphery (2 to 3/ha).

4. — Time and period suitable for treatment.

It is not necessary to intervene at a specific time. However, it is advisable to treat so as to kill adults before egg-laying, the most vulnerable stage. The remanent effect of the product lasts 1 to 2 months (Fig. 1).

It is preferable not to treat during rainy periods, which make insecticide injection difficult, since the stem tissues are swollen with water. At least four treatments can be carried out on the same tree, without affecting bunch production.

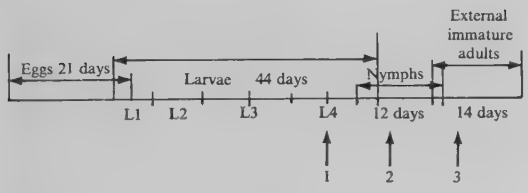


FIG. 1. — Timing systemic treatments against Coelaenomenodera minuta *with a daily yield of 4 ha. Treatment dates are determined depending on the area finested and the area that can be treated per day. Standard daily output = 4 ha, treated by a team of 8 (with 2 drills operational).*
Case n°. 1 : focus of 100-150 ha.
Case n°. 2 : focus of 50 to 100 ha.
Case n°. 3 : focus of 20-40 ha.

5. — Cost per hectare.

Under conditions in Côte-d'Ivoire, the cost of treating one hectare by stem injection is between CFA F 31,000 and CFA F 34,000.

Cost details	*Cost price (CFA F/ha) Commercial plantation*	*Smallholder plantation*
Product	*21,550*	*21,550*
Amortization of treatment equipment + spares + fuel + miscellaneous	*4,350*	*4,350*
Labour + miscellaneous	*4,125*	*4,100*
Vehicle mileage + tractor hours	*1,475*	*4,000*
Total	*31,500*	*34,000*

B. — Root absorption.

1. — Principle.

*The treatment consists in exposing an old primary root, reddish in colour and 1 cm in diameter, by digging a hole with 30 cm sides a metre from the stem, on the windrow side or along the row. The systemic insecticide is placed in a plastic bag 4 cm wide and 20 cm long, and the root is inserted. For further details, see the articles published in (*Oléagineux, *42, (2), 1987 and 43, (10), 1988).*

2. — Advantages.

Several treatments can be carried out without harming the tree.
This method does not call for any sophisticated equipment. It is therefore easy to use.

3. — Drawbacks.

The treatment method is very slow : on heavy, clay soils, it is only possible to treat 40 to 50 trees/day with a 2-man team of ; on sandier soils, the same team can treat up to 160 trees/day.
The treatment is less effective than injection. This is partly because the product is not uniformly absorbed.

4. — Application methods.

This treatment method is, therefore, suitable for small infested areas (up to 10 ha), on which it is not possible to use other methods against C. minuta.

5. — Cost per hectare.

With this treatment method, costs relating to amortization of equipment, fuel and miscellaneous products are eliminated. However, labour costs are higher, due to the slowness of the method.

Cost details	*Cost price (CFA F/ha)*
Product	*21,500*
Plastic bags + wire	*500*
Labour + miscellaneous	*7,000*
Vehicle mileage + tractor hours	*1,500*
Total	*30,500*

II. — TREATMENT BY SPRAYING

A. — From the ground.

1. — Equipment.

*It is recommended that the Tecnoma Fludair Can on Jumelés sprayer be used, which was designed specifically for chemical control from the ground in oil palm and coconut plantations (*Oléagineux, *26, (11), 1971).*

2. — Method.

Without windrows, the treatment does not pose any particular problems. With windrows, the machine makes 2 runs per cleared interrow : the first to treat the canopy in the interrow, the second to treat the half-canopies on each side, furthest away above the windrows.
*The insecticide recommended is Evisect (thiocyclam hydrogenoxalate) (*Oléagineux, *45, (4), 1990). The systemic properties of this insecticide make it possible in the majority of cases (80 %) to reduce outbreaks with a single application, which it is preferable to make on young larval instars or 2 weeks after the first immature adults emerge, but the egg-laying stage should be avoided. If Evisect is not available, Undene (propoxur) also gives good results, but it is only effective on adults after emergence from the tunnels, and should be applied as and when they emerge, with 2 or 3 treatments, 2 weeks apart (Fig. 2). The dose used is the same for both products, i.e. 200 to 250 g of active ingredient per hectare, in 350 litres of water.*

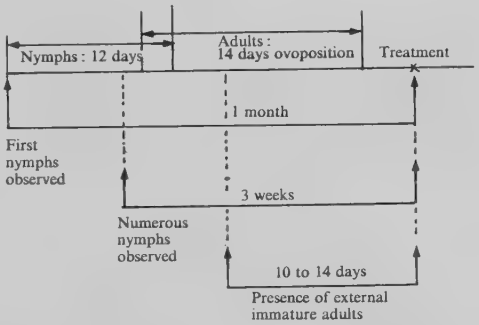


FIG. 2. — Timing the first aerial spraying and hot fogging treatment.

3. — Cost per hectare.

Despite the major investment represented by buying a Tecnoma Fludair Can on Jumelés sprayer, this treatment technique is less costly, since a single treatment is sufficient in most cases.

Cost details	*Cost price (CFA F/ha)*
Evisect S	*4,700*
Product conveyance + tank	*1,350*
Tecnoma fuel	*450*
Tractor	*400*
Amortization of Tecnoma	*2,100*
Amortization of miscellaneous equipment	*400*
Labour	*600*
Total per treatment round	*10,000*

B. — Aerial spraying.

1. — Equipment.

Aerial treatment of oil palm plantations can be carried out with a Bell model 47 G2 type helicopter or a Piper Brave 300 or Piper Pawnee D 235. The characteristics of these aircraft are given elsewhere (Oléagineux, 38, (6), 1983).

2. — Method.

Aerial treatment is generally carried out in a North-South direction, since the pilot can easily follow the alignment of the trees situated between two mobile beacons. It is, however, possible to treat in an East-West direction, particularly plot borders. The technique for air treatments is described in agricultural advice notes n°s. 238 and 239 (Oléagineux, 38, (11) and (12), 1983).

Undene and Evisect S can also be used with this treatment method. With the former, three interventions, 14 days apart, are generally necessary to eliminate all the adults from a given generation. With the latter, 2 treatment rounds 3 weeks apart are sufficient to clear up the infested plots, due to its better remanent effect. When applied aerially, however, Evisect S does not retain all the qualities of a systemic insecticide applied with tractor-drawn equipment.

The dose is 200 g of a.i./ha for Undene for each round, whereas with Evisect S, the first round uses 250 g of a.i. and the second 200 g of a.i., in 20 litres of water by helicopter or 40 by aircraft.

3. — Treatment timing.

Whatever the insecticide used aerially, application is aimed at external immature adults. Several phytosanitary checks are therefore necessary to determine when aerial treatment should be carried out (Fig. 2). Timing this type of treatment is dealt with in agricultural advice note n°. 234 (Oléagineux, 38, (6), 1983). The treatment should be finished before the egg-laying phase.

4. — Cost per hectare.

Costs vary depending on the distance between the aircraft's base and the treatment site. They also vary when charged by the hour, depending on the size of the infested area and the way the area to be treated is divided up. Under these conditions, and for equivalent areas, the treatment of small scattered foci costs more than operations on a large focus.

Cost details	Cost price (CFA F/ha)
Evisect S 1st round	5,820
2nd round	4,650
Transport cost, 2 rounds	400
Labour, 2 rounds	260
Amortization of small items of equipment	640
Helicopter	
— Cost of 2 treatment rounds	10,230
— Mean costs : • conveying, 2 rounds	2,200
• mileage, 2 rounds	200
• immobilization, 2 rounds	200
Total for 2 treatment rounds	24,600

III. — HOT FOGGING TREATMENT

1. — Equipment.

All the trials were carried out with a model K20/0 or K22/0 Pulsfog. However, it is possible to use a model SN11 Swingfog. Both types of equipment work in the same way.

2. — Method.

On account of the fog's extreme vulnerability to wind, it is essential to apply this method when there is a total lack of wind. These conditions are generally satisfied very early in the morning (6 : 00 to 8 : 00 a.m.) or very late in the evening (7 : 00 to 9 : 00 p.m.) or at night.

A single run along every other interrow, at a speed of around 3 km/h, is sufficient. It is essential ot move in the opposite direction to that in which the fog is drifting.

Using a liquid insecticide does not pose any problems. However, wettable or soluble powder should be mixed well with diesel. The solution should then be left to stand for 10 minutes, and then stirred thoroughly before use.

A mixture of 500 g of Evisect S or 330 g of Undene in 8 litres of diesel is sufficient to treat a hectare of oil palm.

The exact ratio between chemical quantity per hectare and the quality of the mixture required depends on the following main factors : the length of the treatment, depending on how quickly the ground can be covered, nozzle and fogger diameter and the insecticide's suitability for mixing. The nozzle should have a large diameter when using wettable powder, to avoid rapidly clogging the cannon.

It is possible to treat simultaneously with 3 to 5 machines. However, in this case, it is essential to synchronize operator movements effectively, so as to produce an even and continuous fog cloud. In addition, if one of the machines breaks down, the whole team should be stopped so that the immobilized operator is not overcome by fumes. In this case, and so as not to hinder operations, an extra machine should be available.

3. — Delimiting and timing treatments.

Treatments are timed in the same way as spraying with contact insecticides. Hot fogging only acts upon adult C. minuta, even with Evisect S. Two to three treatment rounds 15 days apart are necessary.

4. — Cost per hectare.

Excluding stoppages, it is possible to treat 2 ha/hour/machine.

Cost details	Cost price (CFA F/ha)
Amortization of + repairs to Pulsfog K20 or K20/0 apparatus	1,400
Diesel + fuel	1,330
Evisect	4,650
Labour (2 operators)	600
Tractor	1,920
Total for 1 treatment round	9,900

CONCLUSION

There are currently five chemical control methods against C. minuta. The choice of a particular method will depend on the area colonized by the pest, the type of plantation (large, commercial plantations or scattered, smallholder plantations of limited size), terrain and, of course, the equipment available.

Aerial spraying is indispensable to stem outbreaks of the insect over large areas (500 ha or more), as quickly as possible. Up to 500 ha can be treated per day with a helicopter, or 300 ha per day on average.

Ground spraying is made easy by using Evisect S and a tractor-drawn sprayer (Tecnoma « Twin Cannon Fludair »). It can be applied over areas of up to 500 ha, as long as the ground is flat or almost flat. 15 to 20 ha can be treated per day. This is the most economical method, since a single application is generally enough if using Evisect S.

Stem injection with systemic insecticide gives very good results. It is well suited to smallholder plantations and zons inaccessible to tractor-drawn sprayers (marshy areas and bottomlands, for example). It is possible to treat an area of 100 ha per month with a team of eight plus a supervisor.

In the particular case of Coelaenomenodera, *root absorption is a slow and tricky method that should be applied on small foci (up to 10 ha) if no other methods are possible. The results obtained are less reliable.*

Hot fogging is an attractive method, but should only be used when there is a total lack of wind, over medium-sized infested areas. Areas of several hundred hectares cannot be treated, since with this technique, timing must be strictly adhered to and, due to certain climatic constraints, treatment cannot be continuous. The results obtained are also less reliable.

R. PHILIPPE (1)

(1) *IRHO-CIRAD, La Mé station, B.P. 13, 989-Abidjan 13, Côte-d'Ivoire.*

Modalidades prácticas de control químico de *Coelaenomenodera minuta* Uhmann (Coleoptera-Chrysomelidae-Hispinae)

INTRODUCCIÓN

Las larvas y adultos de *C. minuta* pueden producir dentro dos o tres generaciones, o sea en un plazo de 6 a 9 meses, una grave defoliación en las palmas africanas en todos los países del Oeste africano, hasta Camerún inclusive.

Sus predatores naturales dejan de ser suficientes entonces, por lo que ya no son capaces de controlar las pululaciones.

Cuando el follaje llega a ser totalmente seco, la producción de las palmas puede bajar hasta en un 50 % durante varios años.

Hay cinco métodos de control químico de estas plagas, y entre los mismos tres son particularmente eficaces.

I. — TRATAMIENTO SISTÉMICO

A. — Inyección en el estipe.

1. — Principio.

Consiste en introducir en el estipe un insecticida sistémico (Monocrotophos) que luego llega hasta la corona de hojas de la palma, transportado por la savia.

2. — Técnica de tratamiento.

La aplicación de este método se lleva a cabo dentro de cuatro etapas : preparación de las palmas, perforación del estipe, introducción del insecticida, protección externa después de haberse tapado los agujeros. Necesita una cuadrilla de 8 operadores además de un supervisor, y puede tratar por lo menos 4 ha al día.

Los pormenores de esta técnica han sido descritos en las hojas de prácticas agrícolas n° 193 (*Oléagineux*, 34, (5), 1979).

Las perforaciones son más fáciles de realizar con un taladro de motor que funciona con gasolina. Existen ahora jeringuillas de llenado automático que proporcionan el volumen adecuado de insecticida (7 g de m.a. por agujero dentro de dos perforaciones opuestas por estipe).

3. — Deslinde del área infestada.

Para no correr el riesgo de que las pululaciones se reanuden en el lindero, el foco debe tratarse rebasando sus límites.

El límite del tratamiento debe corresponder a palmas levemente infestadas cuyas hojas bajeras sólo contienen unas pocas galerías larvales. Para este deslinde se necesita tomar más muestras en las periferia (2 a 3/ha).

4. — Fecha y período favorable para el tratamiento.

La fecha de intervención no necesita fijarse de modo muy preciso. Sin embargo, se recomienda tratar de modo a destruir los adultos antes de la postura, que es el estado más vulnerable. La acción residual del producto en el árbol es de 1 a 2 meses (Fig. 1).

Más vale no tratar durante los períodos muy lluviosos, que dificultan la introducción del insecticida, porque los tejidos del estipe están empapados en agua. Pueden realizarse por lo menos cuatro tratamientos en el mismo árbol sin estorbar su producción de racimos.

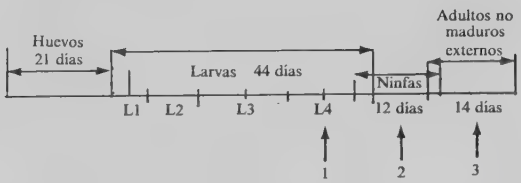


FIG. 1. — Fecha de los tratamientos sistémicos contra *Coelaenomenodera minuta*, por un rendimiento diario de 4 ha. La fecha de tratamiento se fija en función del área infestada y del área diaria que se puede tratar. Rendimiento diario standard = 4 hectáreas tratadas por cada cuadrilla de 8 personas (2 taladros en estado de funcionar).
Caso n° 1 : foco hasta 100-150 ha.
Caso n° 2 : foco de 50 a 100 ha.
Caso n° 3 : foco de 20 a 40 ha.

5. — Costo por hectárea.

En las condiciones de Côte-d'Ivoire, el costo de una hectárea tradada por inyección en el estipe está comprendido entre 31 000 F CFA y 34 000 F CFA.

	Precio de coste (F CFA/ha)	
Índole de los gastos	Plantación industrial	Plantación campesina
Producto	21 550	21 550
Amortización aparato de tratamiento + repuestos + carburante + varios	4 350	4 350
Mano de obra + varios	4 125	4 100
Kilometrage vehículo + horas de tractor	1 475	4 000
Total	31 500	34 000

B. — Absorción radicular.

1. — Principio.

El tratamiento consiste en despejar una raíz primaria de edad, de color rojizo y de 1 cm de diámetro, haciendo un hoyo de 30 cm de lado a un metro de distancia del estipe, del lado del apile o en la

hilera de palmas. El insecticida sistémico se pone en una bolsita de plástico de 4 cm de ancho y 20 cm de largo, donde luego se introduce la raíz. Para más detalle cabe referirse a los artículos publicados en *(Oléagineux,* 42, (2), 1987 y 43, (10), 1988).

2. — Ventajas.

Varios tratamientos pueden realizarse en un mismo árbol sin correr el riesgo de hacer daño a la palma.

Este método no necesita ningún equipo sofisticado, por lo que es fácil de aplicar.

3. — Inconvenientes.

Este modo de realizar un tratamiento es muy lento : en suelos pesados, arcillosos, puede tratarse tan sólo de 40 a 50 palmas/día con cuadrilla de 2 personas ; en suelos más arenosos, esta misma cuadrilla puede tratar hasta 160 palmas/día.

Este método es menos eficaz que un tratamiento por inyección. Eso se debe en parte a una absorción heterogénea.

4. — Modalidades de aplicación.

Este método de tratamiento podrá utilizarse por los tanto en pequeñas áreas infestadas (de hasta 10 ha) donde los otros métodos de intervención contra *C. minuta* no pueden aplicarse.

5. — Costo por hectárea.

Con este método de tratamiento, los gastos de amortización de los aparatos, carburante y productos varios resultan eliminados. En cambio, por tratarse de un método lento, resulta en gastos de mano de obra más altos.

Índole de los gastos	Precio de coste (F CFA/ha)
Producto	21 500
Bolsita de plástico + alambre	500
Mano de obra + varios	7 000
Kilometrage vehículo + horas de tractor	1 500
Total	30 500

II. — TRATAMIENTO POR PULVERIZACIÓN

A. — Por vía terrestre.

1. — Equipo.

Se recomienda utilizar el pulverizador de marca Tecnoma y del modelo Fludair Canons Jumelés que ha sido pensado para llevar a cabo la lucha química por vía terrestre en los palmerales y los cocotales (*Oléagineux,* 26, (11), 1971).

2. — Método.

Si no hay apile, el tratamiento no plantea ningún problema especial. En caso contrario, el aparato pasa 2 veces por entrelínea despejada, o sea una primera vuelta para tratar la bóveda foliar encima de la entrelínea, y una segunda vuelta para tratar a cada lado las medias bóvedas más distantes encima de los apiles.

El insecticida que se recomienda es Evisect (tiociclam hidrogenosalato) (*Oléagineux,* 45, (4), 1990). Las propiedades sistémicas de este insecticida permiten la mayoría de las veces (en un 80 % de casos) reducir la población con una sola intervención que debe realizarse en estados larvales jóvenes, o en un plazo de 2 semanas después de la emergencia de adultos no maduros, evitándose de todo modo las intervenciones en un periodo de postura. A falta de Evisect, también se obtienen resultados satisfactorios con Undene (propoxur), que sin embargo sólo es eficaz en adultos después de salidos de las galerías, siendo necesario entonces hacer intervenciones conforme vayan emergiendo 2 a 3 veces sucesivamente, dejando un plazo de 2 semanas entre cada tratamiento (Fig. 2). La dosis empleada es igual para cada uno de los dos productos, o sea de 200 a 250 g de materia activa por hectárea en un volumen de agua de 350 litros.

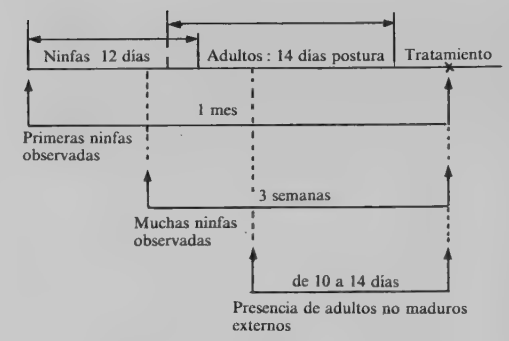


FIG. 2. — Fecha del primer tratamiento por pulverización aérea y por termonebulización.

3. — Costo por hectárea.

La técnica de tratamiento con aparato Tecnoma « Fluidair Canons Jumelés » es la más barata, no obstante la importante inversión que representa su compra, porque en la mayoría de los casos necisita un solo tratamiento.

Índole de los gastos	Precio de coste (F CFA/ha)
Evisect S	4 700
Transporte de productoss + cisterna	1 350
Carburante Tecnoma	450
Tractor	400
Amortización Tecnoma	2 100
Amortización varia Equipo	400
Mano de obra	600
Total para una vuelta de tratamiento	10 000

B. — Por vía aérea.

1. — Equipo.

Los tratamientos aéreos de los palmerales pueden efectuarse con helicóptero de tipo Bell, modelo 47 G2, o con avión Piper brave 300 o Piper Pawnee D 235. Las características de estos aparatos se indican en otros artículos (*Oléagineux,* 38, (6), 1983).

2. — Método.

El tratamiento aéreo suele efectuarse en el sentido Norte-Sur, porque el piloto puede seguir fácilmente la alineación de palmas ubicadas entre dos valizas móviles. A veces se puede tratar en el sentido Este-Oesete, en especial en los linderos de parcelas. La técnica de tratamientos aéreos se describió con todos los pormenores en las hojas de prácticas agrícolas n^{os} 238 y 239 (*Oléagineux,* 38, (11) y (12), 1983).

Undene y Evisect S también pueden emplearse con esta forma de tratamiento. Con el primer insecticida se necesitan por lo general tres intervenciones realizadas con intervalo de 14 días, para eliminar todos los adultos de una generación. Con el segundo producto, bastan con dos vueltas de tratamiento realizadas con intervalo de 3 semanas para sanear las parcelas infestadas, dada la mayor acción residual de este producto. Ahora bien, Evisect aplicado por vía aérea no conserva todas las cualidades de un insecticida sistémico que se tenía con un tratamiento aplicado por medio de un aparato de tractor.

La dosis de Undene es de 200 g de m.a./ha en cada vuelta, cuando la primera vuelta de aplicación con Evisect S representa 250 g de m.a./ha, y la segunda vuelta 200 g de m.a./ha para un volumen de agua de 20 litros por helicóptero, o 40 l por avión.

3. — Fecha de los tratamientos.

La intervención por vía aérea tiene que ir dirigida a los adultos no maduros externos, cualquiera que sea el insecticida empleado. O sea que se necesitan varios controles fitosanitarios para fijar la fecha de un tratamiento aéreo (Fig. 2). El asunto de la fecha de este tipo de tratamiento se acometió en las Hojas de Prácticas Agrícolas n° 234 (*Oléagineux,* 38, (6), 1983). El tratamiento debe estar terminado antes de iniciarse las posturas.

4. — Costo por hectárea.

El costo varía con la distancia entre la base del aparato y el lugar del tratamiento. Y cuando el costo es por hora, también varía según la importancia del área infestada y la parcelación del área a tratarse. En tales condiciones, y para superficies iguales, el tratamiento de pequeños focos parcelados sale más caro que una intervención en un gran foco.

Índole de los gastos	Precio de coste (F CFA/ha)
Evisect S 1ra vuelta	5 820
2da vuelta	4 650
Transporte 2 vueltas	400
Mano de obra 2 vueltas	260
Amortización equipo menor 2 vueltas	640
Helicóptero	
— Precio del tratamiento 2 vueltas	10 230
— Precios medios : ● transp. helicóp. o avión, 2 vueltas	2 200
● kilometrage vehículo 2 vueltas	200
● immovilización 2 vueltas	200
Total para 2 vueltas de tratamiento	24 600

III. — TRATAMIENTO POR TERMONEBULIZACIÓN.

1. — Equipo.

Todas las pruebas se hicieron con aparato Pulsfog modelo K20/0 o K22/0. Ahora bien, puede utilizarse un Swingfog modelo SN11. Estos dos tipos de aparato funcionan según el mismo principio.

2. — Método.

Por ser la niebla muy sensible al viento, es realmente imprescindible aplicar este método cuando no hay viento. Estas condiciones suelen estar cumplidas temprano por la mañana (de 6 a 8 h) o muy tarde por la tarde (de 19 a 21 h) o hasta de noche.

Basta con una sola vuelta en una entrelínea de cada dos, a unos 3 km/h de velocidad. Siempre se debe avanzar siguiendo el rumbo contrario al desplazamiento de la capa de niebla.

El uso de un insecticida líquido no plantea ninguna dificultad. En cambio, de usarse en polvo humectable o polvo soluble, se necesita mezclarlo bien con gasóleo (ACPM o diesel), Luego se deja el líquido sentarse durante diez minutos, moviéndolo bien después antes de usarlo.

Basta con una mezcla de 500 g de Evisect S o 330 g de Undene en 8 litros de gasóleo para tratar una hectárea de palmas.

La relación exacta entre la cantidad de producto fijada por hectárea y la calidad del soporte necesario depende de los principales factores que se enuncian a continuación : duración del tratamiento según las condiciones de avance en el campo, diámetro de la boquilla, del nebulizador, aptitud del insecticida para mezclarse. El diámetro de la boquilla debe ser grande en el caso de utilizarse un polvo humectable, para que el cañón no quede rápidamente atascado.

El tratamiento puede hacerse utilizando 3 a 5 máquinas al mismo tiempo, pero en tal caso el avance de los operadores deberá sincronizarse, a fin de producir una capa de niebla continua. Por otra parte, en cuanto una de las máquinas tenga avería, se necesita parar todo el equipo, para no correr peligro de intoxicar al operador inmovilizado. En tal caso, para no perturbar el trabajo, debe proverse un aparato en suplemento.

3. — Deslinde y fecha de los tratamientos.

La fecha de las intervenciones se fija como para los tratamientos por pulverización de un insecticida por contacto. La termonebulización de insecticidas sólo actúa en adultos de *C. minuta,* hasta si se usa Evisect S. Se necesitan de dos a tres vueltas de tratamiento a intervalo de 15 días.

4. — Costo por hectárea.

Sin considerarse las interrupciones del funcionamiento de los aparatos, pueden tratarse 2 ha/hora/aparato.

Índole de los gastos	Precio de coste (F CFA/ha)
Amortización + reparación de un aparato Pulsfog K20, K20/0	1 400
Gasóleo + carburante	1 330
Evisect	4 650
Mano de obra (2 operadores)	600
Tractor	1 920
Total para una vuelta de tratamientot	9 900

CONCLUSIÓN

Existen ahora cinco métodos de control químico de *C. minuta.* La elección de uno u otro de estas formas de intervención dependera del área colonizada por esta plaga, del tipo de plantación (plantaciones industriales de gran tamaño, plantaciones campesinas dispersas y pequeñas áreas), de la topografía del terreno y, por supuesto, del equipo de que se dispone.

La pulverización aérea resulta indispensable para controlar las pululaciones de este insecto en áreas extensas (a partir de 500 ha) dentro del tiempo mínimo. Un helicóptero permite tratar hasta 500 ha al día, con una media de 300 ha al día.

La pulverización terrestre resulta facilitada por el uso de Evisect S y del pulverizador de tractor (Tecnoma Fludair Canons Jumelés). Puede aplicarse en áreas de hasta 500 ha, siempre que el terreno de la plantación no sea quebrado, o lo sea muy poco. Pueden tratarse de 15 a 20 ha al día. Es el método más económico, porque las más veces basta con una sola intervención si se usa Evisect S.

Las inyecciones de un insecticida sistémico en el estipe dan resultados muy buenos. Están adaptadas al caso de plantaciones campesinas y a las áreas poco accesibles a los pulverizadores de tractor (áreas pantanosas y bajos, por ejemplo). Con una cuadrilla de ocho personas además de un supervisor, y con dos máquinas, puede tratarse una área equivalente a cien hectáreas al mes.

En el caso particular de *Coelaenomenodera,* la absorción radicular es un método lento y delicado que debe aplicarse en pequeños focos (hasta 10 ha), a falta de otros métodos. Los resultados así logrados son menos uniformes.

La termonebulización es un método atractivo, pero sólo debe establecerse cuando no hay ningún viento en áreas infestadas medianamente importantes. Puesto que esta técnica impone respetar precisamente las fechas de intervención, y que debido a las limitaciones impuestas por el clima no se puede realizar el tratamiento de modo continuo, no puede pensarse tratar varios centenares de hectáreas con este método, que además, proporciona resultados menos uniformes.

R. PHILIPPE (1)

(1) IRHO-CIRAD, station principale de La Mé 13, B.P. 989, Abidjan 13, Côte-d'Ivoire.

ATELIERS DE CONSTRUCTION
DE HERSTAL
société anonyme

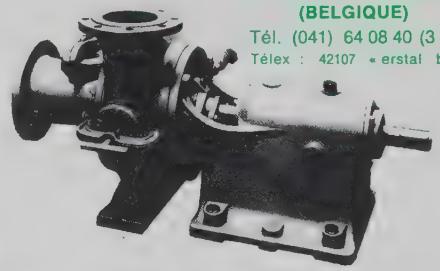
POMPES INDUSTRIELLES ET HYDROCYCLONES

pour LIQUIDES CHARGES et ABRASIFS

Nombreuses références dans :

— les huileries de palme
— le transport hydraulique des minerais
— les lavoirs à charbon
— les cimenteries

RUE HAYENEUX 148
B - 4400 — HERSTAL
(BELGIQUE)
Tél. (041) 64 08 40 (3 l.)
Télex : 42107 « erstal b »



FAUGÈRE
&
JUTHEAU

ASSUREURS - CONSEILS

13, rue de la Ville-l'Evêque
75360 PARIS Cedex 08 -
Tél. (1) 42 68 15 00

LA RETRAITE SANS FRONTIÈRE PARTOUT DANS LE MONDE ; FRANÇAIS DE L'EXTÉRIEUR MARQUEZ DES POINTS !

Par l'intermédiaire du Groupe CRE, il vous est possible de cotiser aux régimes de retraites complémentaires, légaux, obligatoires en France métropolitaine.

Votre intérêt à relever de ces régimes ne fait aucun doute.

Leur rendement est aujourd'hui de 3 Francs pour 1 Franc de cotisation.
Pour l'avenir, ils offrent une garantie largement supérieure à celle de n'importe quel placement financier par nature aléatoire.

Seul Groupe à pouvoir recevoir votre adhésion, les délégués CRE se tiennent en permanence à votre service pour vous fournir toute information complémentaire.

CAISSE DE RETRAITE POUR LA FRANCE ET L'EXTERIEUR (CRE) CAISSE ARRCO n° 280

INSTITUTION DE RETRAITE DES CADRES ET ASSIMILES DE FRANCE ET DE L'EXTERIEUR (IRCAFEX) CAISSE AGIRC n° 58

LE GROUPE CRE C'EST...

40 ans d'expérience,... une présence efficace dans plus de 100 pays.
Des facilités pour les vacances, les soins médicaux, le logement, l'éducation,
Des points de retraite gratuits en cas de chômage et maladie,
Des correspondants efficacement à votre service qui vous aideront à garder le contact avec la Métropole

N'hésitez pas à contacter et à demander la documentation à :
CRE - Département Adhérents
4, rue du Colonel Driant, 75040 Paris Cedex 01
Tél. : 42 33 21 63 - Télex : 240285 F CREFEX - Fax : 42 33 31 16

Coupon-réponse

Veuillez nous adresser votre documentation

Adhésion société

Nom : Raison sociale.....

Adresse.....

.....

Tél..... Télex.....

Optimisation des conditions de germination *in vitro* du pollen de cocotier (*Cocos nucifera* L.) pour la mise au point d'un test de viabilité

J. L. VERDEIL (1) et C. PANNETIER (2)

Résumé. — Cette étude a pour but de préciser les facteurs de la germination *in vitro* du pollen de cocotier. Elle porte essentiellement sur la teneur en eau des grains de pollen, la composition minérale du milieu, sa concentration en glucose et son pH. Elle met en évidence la grande sensibilité du pollen de cocotier vis-à-vis du pH du milieu de germination (pH optimum 5,5), l'importance de la pression osmotique du milieu (concentration optimale en glucose, voisine de 110 $g \cdot l^{-1}$), l'effet stimulant de deux cations : l'ion Ca^{++} et l'ion Mg^{++} et l'influence du degré d'hydratation du pollen sur sa germination. D'un point de vue pratique, l'ensemble des données acquises permet de définir un milieu de germination adapté au pollen de cocotier. Sa composition et le mode d'ensemencement des grains de pollen sont précisés.

INTRODUCTION

La pollinisation dirigée utilisée pour la production de semences hybrides de cocotier demande de disposer en grande quantité d'un pollen de qualité.

La technique de récolte et de stockage du pollen de cocotier mise au point par Rognon et de Nuce de Lamothe (1978) permet son stockage, son transport et sa conservation pour une utilisation planifiée en fonction des besoins. La viabilité du pollen estimée par son pourcentage de germination *in vitro* doit pouvoir être contrôlée tout au long de cette filière de façon à déceler les accidents éventuels et garantir la qualité du produit final.

Peu de données sont disponibles sur la composition des milieux de germination adaptés au pollen de cocotier. Aldaba (1921) préconise une solution à 250-300 $g \cdot l^{-1}$ de saccharose et 20 $g \cdot l^{-1}$ de gélatine. D'après Patel (1938) la germination est meilleure sur un milieu contenant 50 $g \cdot l^{-1}$ de sucre et 20 $g \cdot l^{-1}$ de gélatine. Par ailleurs, dans les différentes stations de sélection avec lesquelles nous collaborons les résultats obtenus sur un milieu agar-saccharose (12 $g \cdot l^{-1}$/120 $g \cdot l^{-1}$) sont très variables en fonction de la marque et parfois même du lot d'agar utilisé.

Face à ces données divergentes, des essais ont été menés de façon à préciser les facteurs de la germination du pollen de cocotier. Notre étude porte sur la teneur en eau des grains de pollen, la concentration en glucose, la compositin minérale du milieu et son pH.

Concernant la composition minérale, différents sels minéraux connus pour stimuler la germination des pollens ont été testés : l'acide borique (Gauch et Ouggar, 1953), le nitrate de calcium (Brewbaker et Kwack, 1963), le nitrate de potassium et le sulfate de magnésium (Dexheimer, 1970).

L'objectif de notre étude étant limité à l'estimation de la viabilité du pollen de cocotier par mesure de sa capacité de germination sur un milieu simple, l'influence de substances complexes telles que les acides aminés, les vitamines ou encore les phytohormones, n'a pas été testée.

(1) IRHO-CIRAD, Laboratoire de culture *in vitro* de l'ORSTOM, 2051, avenue du Val-de-Montferrand, B.P. 5045, 34032 Montpellier Cedex.

(2) IRHO-CIRAD, Laboratoire de biologie cellulaire, INRA Centre de Versailles, 78026 Versailles Cedex.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

a — Matériel végétal.

Le pollen a été récolté à la station de Pobé (Bénin) sur des individus hybrides Nain Jaune Malais × Grand Ouest Africain (hybride PB121 créé par l'IRHO).

Il est déshydraté et conditionné sous vide suivant la technique décrite par Rognon et de Nuce de Lamothe (1978).

b — Conduite des essais.

— Solution minérale.

Pour chaque sel minéral testé (H_3BO_3 ; $Ca(NO_3)_2$; KNO_3 ; $MgSO_4$), des essais préliminaires réalisés à partir des principales données bibliographiques ont permis de déterminer une concentration de base permettant une germination acceptable du pollen de cocotier :

Milieu minéral de base :

$[H_3BO_3] = 100\ mg \cdot l^{-1}$; $[CA(NO_3)_2, 4\ H_2O] = 300\ mg \cdot l^{-1}$; $[KNO_3] = 100\ mg \cdot l^{-1}$; $[MgSO_4, 7\ H_2O] = 200\ mg \cdot l^{-1}$.

Nous avons fait varier la concentration de chacun des sels minéraux pris isolément, suivant une gamme en maintenant constantes les concentrations des trois autres sels (concentration du milieu minéral de base).

— Influence de la teneur en eau, du pH et de la concentration en glucose.

L'influence de la teneur en eau des grains de pollen, du pH et de la concentration en glucose ont été étudiées en utilisant le milieu minéral de base.

Chaque essai a été répété au moins deux fois, sur deux lots de pollen différents.

c — Réalisation des mesures.

— Mesure de la teneur en eau du pollen.

La teneur en eau du pollen est déterminée à l'ouverture des flacons scellés. Elle est également calculée après réhydra-

tation du pollen ; la réhydratation ayant lieu sous atmosphère saturée en vapeur d'eau et pendant des durées variables.

Le poids sec d'une quantité donnée de pollen est mesuré après dessiccation pendant 48 heures dans une étuve sèche réglée à 110 °C.

— Détermination des pourcentages de germination.

• **Ensemencement du pollen :** 20 mg de pollen (quantité mesurée à l'ouverture des flacons) sont ensemencés dans une boîte de pétri jetable de 60 mm de diamètre contenant 20 ml de milieu de culture liquide.

De façon à limiter l'effet densité, les essais ont été réalisés en milieu liquide (répartition des grains de pollen plus homogène qu'en milieu gélosé). La densité de pollen (1 mg/ml de milieu) est maintenue constante dans chaque essai.

Les boîtes ensemencées sont placées dans une étuve à 28 °C ± 1 °C pendant 2 heures.

• **Comptage des grains de pollen germés :** le pourcentage de germination est calculé deux heures après la mise en culture.

Pour chaque boîte ensemencée, 600 grains sont comptés directement dans les boîtes à l'aide d'un microscope à inversion. Les grains de pollen germés sont dénombrés au moyen d'un compteur mécanique digital.

Pour chaque lot, et pour chaque variante de milieu, 4 boîtes sont ensemencées. Une moyenne est effectuée sur l'ensemble des 4 valeurs.

RÉSULTATS

a — Influence de la teneur en eau du pollen.

• Cinétique de réhydratation.

L'évolution de la teneur en eau du pollen en fonction de la durée de réhydratation sous une atmosphère saturée en vapeur d'eau est représentée sur la figure 1 (moyennes et écarts-type calculés sur 12 lots de pollen).

La cinétique de réhydratation montre une évolution très rapide de la teneur en eau durant les 4 premières heures (augmentation de 7,8 % entre to et to + 4 h). La réhydratation est beaucoup plus lente au-delà de la quatrième heure (augmentation de 7,42 % entre la 4^{e} et la 20^{e} heure).

• Evolution du pourcentage de germination.

Le prétraitement sous atmosphère saturée permettant la réhydratation du pollen, facilite sa germination. Une durée de réhydratation de 2 à 6 heures (teneur en eau de 8 à 13 %) rend la germination meilleure par rapport à celle obtenue sur pollen sec (4 % d'humidité), taux de germination 3,5 fois plus élevé en moyenne que pour le pollen sec : Fig. 1.

Le pollen réhydraté sous atmosphère saturée pendant 20 heures (teneur en eau moyenne de 19 %) germe moins bien que le pollen réhydraté pendant 6 heures (13 % d'eau), (taux de germination de 21,5 % au lieu de 49 %).

Une estimation de la viabilité du pollen mesurée à l'aide du test colorimétrique au chlorure de tétrazolium (Oberle et Watson, 1953) donne un taux de mortalité de 46,8 % après 20 heures d'hydratation sous atmosphère saturée. Ce même taux n'est que de 24,5 % sur pollen hydraté pendant 6 heures (taux de mortalité non significativement différent de celui du pollen sec).

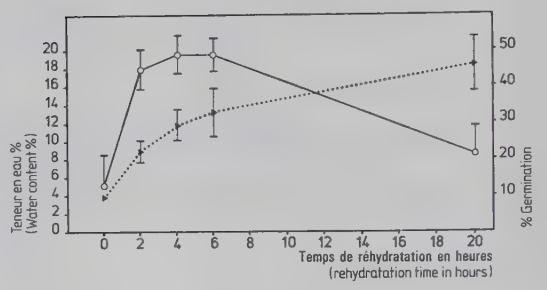


FIG. 1. — ► Cinétique de la réhydratation du pollen de cocotier. ○ Influence de la teneur en eau sur le taux de germination. Ecart-type calculé sur 12 lots de pollen — *(► Coconut pollen rehydratation kinetics. ○ Effect of water content on germination rate. Standard deviation calculated using 12 pollen batches).*

b — Influence de la concentration en glucose.

L'influence de la concentration en glucose sur la germination du pollen de cocotier a été testée après réhydratation pendant 2 heures sous atmosphère saturée.

Les résultats obtenus sont représentés sur la figure 2. Le graphe met en évidence l'existence d'une concentration optimale de glucose se situant au voisinage de 120 g·l^{-1}.

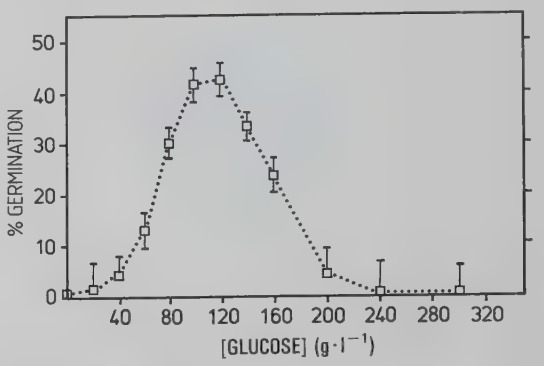


FIG. 2. — Influence de la concentration en glucose sur la germination du pollen de cocotier. □ Pollen réhydraté. Ecart-type calculé sur 4 boîtes. — *(Effect of glucose concentration on coconut pollen germination. □ Rehydrated pollen. Standard deviation calculated using 4 dishes).* a = % germination.

En dessous de 60 g·l^{-1}, le milieu de germination est hypotonique, l'eau pénètre dans les grains. L'hypertrophie de la majorité d'entre eux conduit à leur éclatement.

La croissance des tubes polliniques des grains qui réussissent à germer aux fortes concentrations en glucose (140, 160 et 200 g·l^{-1}) est beaucoup plus faible qu'à 120 g·l^{-1}. A ces concentrations, la majorité des grains de pollen germés sont plasmolysés.

A 340 g·l^{-1}, la pression osmotique du milieu est telle que les grains n'absorbent pas, ou pratiquement pas, d'eau (ils ont une forme en grain de café qui rappelle les grains de pollen déshydratés).

Ainsi la concentration en glucose agit non seulement sur le pourcentage de germination mais également sur la morphologie et la croissance des tubes polliniques de cocotier, les sucres intervenant sur la pression osmotique et comme substrat carboné utilisé dans les réactions de synthèse des composés pariétaux (Labarca et Loewus, 1972).

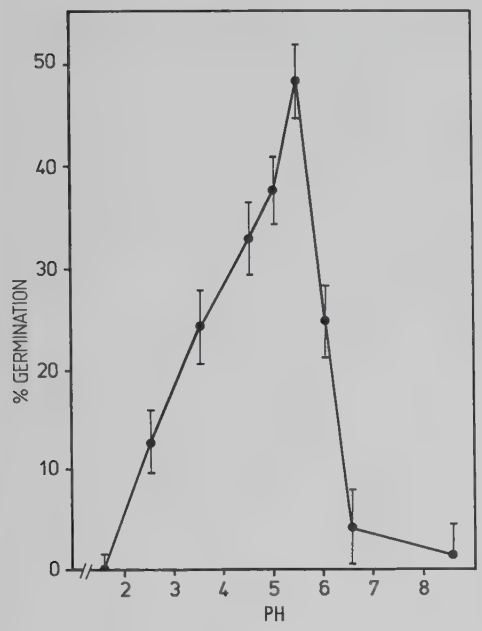


FIG. 3. — Influence du pH sur la germination du pollen de cocotier. ● Pollen réhydraté. Ecart-type calculé sur 4 boîtes. — *(Effect of pH on coconut pollen germination. ● Rehydrated pollen. Standard deviation calculated using 4 dishes).* a = % germination.

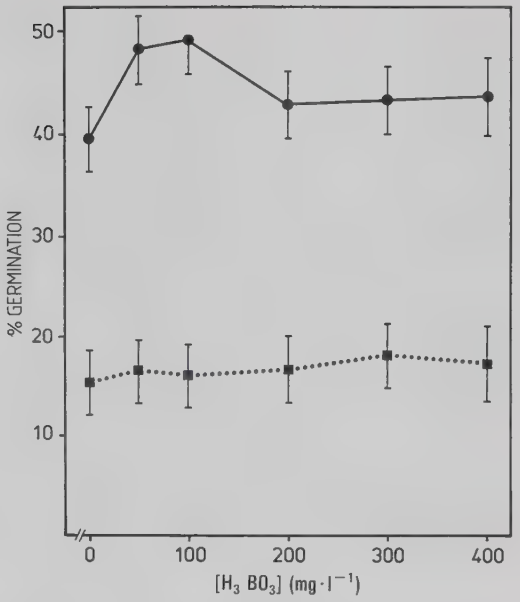


FIG. 4. — Influence de la concentration en acide borique sur la germination du pollen de cocotier. ● Pollen réhydraté, ■ pollen non réhydraté. Ecart-type calculé sur 4 boîtes. — *(Effect of boric acid concentration on coconut pollen germination. ● Rehydrated pollen, ■ non-rehydrated pollen. Standard deviation calculated using 4 dishes).* a = % germination.

c — Influence du pH du milieu de germination.

Le graphe représenté sur la figure 3 montre l'influence très marquée du pH sur la germination du pollen de cocotier.

La germination est optimale à pH = 5,5. Cet optimum est très étroit ; lorsque le pH augmente d'une unité (pH = 6,5), le taux de germination passe de 48,2 à 25 %. Pour un pH de 4,5 le taux de germination n'est que de 32,3 %.

Le milieu utilisé n'étant pas tamponné, son pH peut être modifié au cours de l'autoclavage et au cours de sa conservation. La germination du pollen de cocotier étant très sensible aux variations de pH, il apparaît indispensable de vérifier le pH juste avant l'ensemencement (ajustement du pH à 5,5).

La sensibilité du pollen de cocotier vis-à-vis du pH peut expliquer les différences obtenues en fonction de la marque d'Agar utilisé (le pH d'un milieu gélosé pouvant varier de plus d'une unité suivant le degré de pureté de l'agar utilisé).

d — Influence de la solution minérale.

L'influence de chaque sel minéral sur le pourcentage de germination en fonction de sa concentration dans le milieu est représentée sur les figures 4, 5, 6 et 7.

Trois des quatre sels minéraux testés ont une nette influence sur le taux de germination : le nitrate de calcium, le sulfate de magnésium et l'acide borique.

Pour chacun de ces trois sels, une concentration optimale peut être retenue :

$[Ca(NO_3)_2, 4\,H_2O]$ = 300 mg·l^{-1} ;
$[MgSO_4, 7\,H_2O]$ = 200 mg·l^{-1} ;
$[H_3 BO_3]$ = 100 mg·l^{-1}.

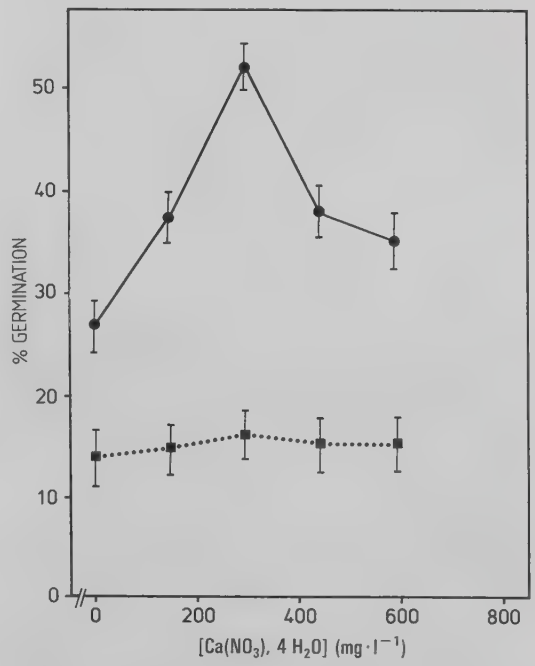


FIG. 5. — Influence de la concentration en nitrate de calcium sur la germination du pollen de cocotier. ● Pollen réhydraté, ■ pollen non réhydraté. Ecart-type calculé sur 4 boîtes. — *(Effect of calcium nitrate concentration on coconut pollen germination. ● Rehydrated pollen, ■ non-rehydrated pollen. Standard deviation calculated using 4 dishes).*

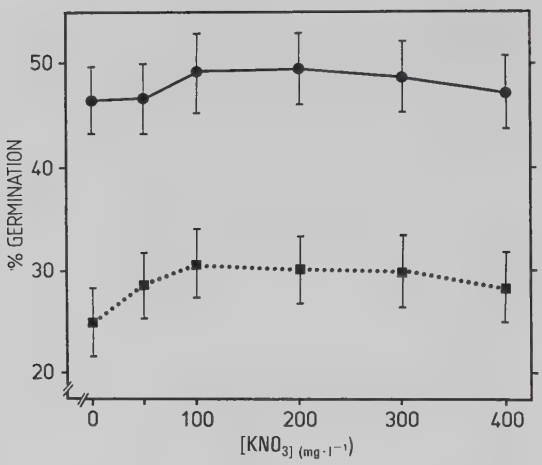


FIG. 6. — Influence de la concentration en nitrate de potassium sur la germination du pollen de cocotier. ● Pollen réhydraté, ■ pollen non réhydraté. Ecart-type calculé sur 4 boîtes. *(Effect of potassium nitrate concentration on coconut pollen germination. ● Rehydrated pollen, ■ non-rehydrated pollen. Standard deviation calculated using 4 dishes).*

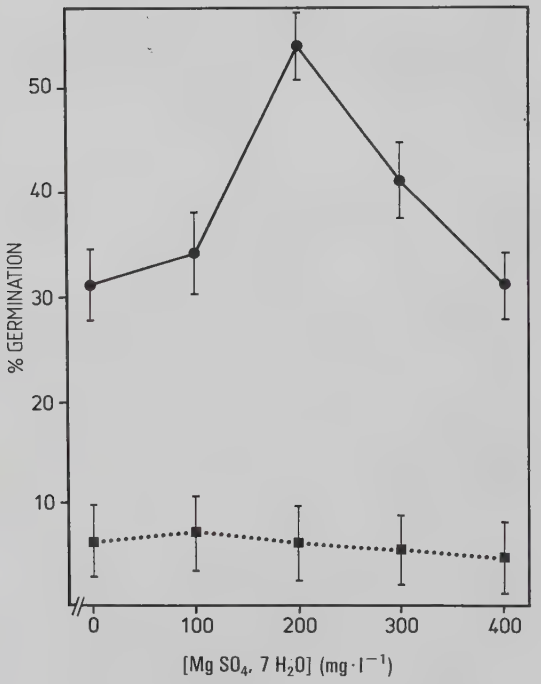


FIG. 7. — Influence de la concentration en sulfate de magnésium sur la germination du pollen de cocotier. ● Pollen réhydraté, ■ pollen non réhydraté. Ecart-type calculé sur 4 boîtes. *(Effect of magnesium sulphate concentration on coconut pollen germination. ● Rehydrated pollen, ■ non-rehydrated pollen. Standard deviation calculated using 4 dishes).*

Aux fortes concentrations (concentrations respectivement supérieures à 300 mgl$\cdot^{-1}$ et à 400 mg$\cdot$l^{-1}) le sulfate de magnésium et le nitrate de calcium ont un effet inhibiteur sur la germination et la croissance des tubes polliniques.

A l'inverse, l'acide borique stimule la croissance des tubes polliniques pour des concentrations supérieures à 200 mg$\cdot$l^{-1} ce qui rend les comptages plus difficiles (tubes polliniques entrecroisés). La concentration de 100 mg$\cdot$l^{-1} d'acide borique, qui stimule la germination tout en permettant un comptage facile sera retenue.

Aux concentrations de 0 à 400 mg$\cdot$l^{-1} et dans les conditions où il a été testé, le nitrate de potassium n'a pas d'influence significative sur la germination du pollen de cocotier hydraté. Sa suppression pourrait conduire à une simplification de la solution minérale mais au préalable il serait souhaitable de tester ses interactions éventuelles avec l'ion calcium et l'ion magnésium (les effets stimulants de ces deux cations ayant été mis en évidence en présence de KNO_3^- à 200 mg$\cdot$l^{-1}).

DISCUSSION ET CONCLUSION

L'ensemble des essais réalisés permettent de mieux cerner les facteurs essentiels pour la germination du pollen de cocotier :

— nécessité d'une réhydratation sous une atmosphère saturée en vapeur d'eau à l'ouverture des flacons contenant le pollen,

— grande sensibilité vis-à-vis du pH du milieu de germination (pH optimum de 5,5),

— importance de la pression osmotique du milieu (concentration optimale en glucose comprise entre 100 et 120 g$\cdot$l^{-1}),

— influence stimulatrice de deux cations : l'ion Ca^{++} et l'ion Mg^{++} apportés sous forme de nitrate de calcium et de sulfate de magnésium,

— apport bénéfique d'acide borique.

La stimulation de la germination par une réhydratation préalable du pollen est à rapprocher des observations faites sur le palmier à huile par Buffard-Morel *et al.* (1964) qui soulignent l'influence bénéfique de l'ouverture des flacons scellés, quelques heures avant l'ensemencement.

Ce résultat semble généralisable à l'ensemble des pollens stockés qui sont déshydratés artificiellement de façon à faciliter leur conservation (Johri et Vasil, 1961, revue générale) (le pollen de cocotier se conserve bien sous vide lorsque sa teneur en eau ne dépasse pas 6 %).

Il est intéressant de noter que l'influence de la réhydratation du pollen sur sa germination n'est efficace que si elle est effectuée en atmosphère gazeuse. Du pollen réhydraté par immersion dans de l'eau ou dans du milieu de germination liquide (anoxie partielle) ne donne pas de meilleurs résultats que ceux obtenus sur pollen sec (à l'ouverture du flacon). La réhydratation du pollen (organe de dissémination en vie ralentie) permet une reprise du métabolisme au cours de laquelle les échanges gazeux (respiration) doivent jouer un rôle important.

L'influence très marquée du pH sur la germination du pollen stocké est un résultat tout à fait original dans la mesure où le pollen d'un grand nombre de plantes ne semble pas avoir d'exigence particulière (Johri et Vasil, 1961) et où le pH des milieux est souvent négligé. Sur cocotier le pH pourrait, comme le souligne Heller (1982), influencer les échanges cellulaires et la croissance des tubes polliniques.

Sur pollen de cocotier réhydraté, l'effet bénéfique du bore, souvent présent en abondance dans les sécrétions stigmatiques (Gaugh et Ouggar, 1953) pourrait être lié à son action stimulatrice sur le métabolisme des sucres (Johri et Vasil, 1961). D'après Stanley et Loewus (1964) il intervient dans la synthèse des pectines nécessaires à l'élaboration des tubes polliniques.

L'action stimulatrice de l'ion calcium peut être due à son intervention dans l'élaboration de la paroi des tubes polliniques où il joue le rôle de ciment entre les différents éléments constitutifs (Brewbaker et Kwack, 1963).

Peu de données sont actuellement disponibles sur le mode d'intervention de l'ion magnésium dans la germination des pollens. Ce cation pourrait agir en synergie avec l'ion calcium comme le suggère Duhoux (1972).

Il faut enfin souligner l'influence non significative de l'ensemble des quatre sels minéraux sur la germination du pollen de cocotier non réhydraté (Figs. 4 à 7). L'effet stimulateur de l'acide borique, du nitrate de calcium et du sulfate de magnésium n'est pas perceptible sur le pollen déshydraté. Il en est de même pour l'effet inhibiteur du calcium et du magnésium aux fortes concentrations.

Ces faits expérimentaux sont à rapprocher de l'idée selon laquelle la déshydratation du pollen constituerait un traitement protecteur contre une germination prématurée.

D'un point de vue pratique, l'ensemble des données nouvellement acquises permet de définir un milieu de germination du pollen de cocotier dont la composition est la suivante :

Solution minérale :

$[Ca(NO_3)_2, 4\ H_2O] = 300\ mg \cdot l^{-1}$
$[MgSO_4, 7\ H_2O] = 200\ mg \cdot l^{-1}$
$[H_3BO_3] = 100\ mg \cdot l^{-1}$
$[KNO_3] = 100\ mg \cdot l^{-1}$

Source carbonée : (glucose) = $120\ g \cdot l^{-1}$

pH ajusté à 5,5 avant utilisation.

L'utilisation de ce milieu sous forme liquide rend plus aisé le contrôle de son pH, facteur primordial pour la germination du pollen de cocotier.

Nous mentionnons enfin, la possibilité dans la pratique de planifier la lecture des tests de germination en conservant au froid (+ 4 °C) les boîtes de pétri contenant les grains de pollen germés. A cette température, la germination du pollen de cocotier est totalement inhibée et l'intégrité des tubes polliniques se trouve conservée.

Remerciements. *— Nous remercions M. Benard de la Division cocotier IRHO pour ses précieux conseils et l'intérêt qu'il a porté à notre étude, ainsi que M. Page pour son assistance technique.*

BIBLIOGRAPHIE

[1] ALDABA V. C. (1921). — The Pollination of Coconut. *Philippe Agriculturist.*, **10,** 195-210.

[2] BUFFARD-MOREL J., VAN den DRIESSCHE R. et VAZART B. (1963). — Etude de l'influence du Bore sur la germination *in vitro* du pollen de palmier à huile. *Oléagineux*, **1,** 35-42.

[3] BREWBAKER J. L. and KWACK B. H. (1963). — The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth. *Amer. J. of Botany*, **50,** 858-865.

[4] DEXHEIMER J. (1970). — Recherches cytophysiologiques sur les grains de pollen. *Rev. Cytol. et Biol. Vég.*, **33,** 169-234.

[5] DUHOUX E. (1972). — Formation de la paroi du grain de pollen de *Juniperus communis* L. cultivé *in vitro*, au cours de la phase d'hydratation. *C.R. Acad. S.C. Paris*, **274,** 2767-2770.

[6] GAUCH H. G. and OUGGAR W. M. (1953). — The role of boron in the translation of sucrose. *Plant. Physiol.*, **28,** 457-466.

[7] HELLER R. (1982). — Croissance de la paroi. In *Physiologie Végétale*, Tome 2, 5-9, Ed. Heller Masson Paris.

[8] JOHRI B. M. and VASIL I. K. (1961). — Physiology of pollen. *The Botanical Review*, **27,** 325-381.

[9] LABARCA C. and LOEWUS F. A. (1972). — The nutritional role of pistil exudate in pollen tube wall. Formation in *Lilium longiflorum* L. Utilization of injected stigmatic exudate. *Plant. Physiol.*, **50,** 7-14.

[10] OBERLE G. D. and WATSON R. (1953). — The use of 2, 3, 5-triphenyl tetrazolium chloride in viability tests of fruit pollens. *Amer. Soc. Hort. Sci. Proc.*, **61,** 299-303.

[11] PATEL J. S. (1938). — *The Coconut a Monograph*. Govt. Press, Madras.

[12] ROGNON F. et de NUCE de LAMOTHE M. (1978). — Récolte et conditionnement du pollen pour la pollinisation des champs semenciers de cocotiers. *Oléagineux*, (1), **33,** 17-23.

[13] STANLEY R. G. et LOEWUS F. A. (1964). — Boron and myo-inositol in pollen pectin biosynthesis. In : pollen physial and fertilisation. Symp. Ed. Linskens, North Holland, Pub. comp. Amsterdam, (107-119).

Optimisation of *in vitro* coconut (*Cocos nucifera* L.) pollen germination conditions in order to develop a viability test

J. L. VERDEIL (1) and C. PANNETIER (2)

INTRODUCTION

Directed pollination, used for hybrid coconut seed production, calls for large quantities of high-quality pollen.

The coconut pollen harvesting and storage technique developed by Rognon and de Nucé de Lamothe (1978) enables it to be sotred, transported and preserved for planned usage depending on requirements. It should be possible to check pollen viability, estimated in terms of its *in vitro* germination percentage, throughout the process, so as to detect any incidents and guarantee final product quality.

There is little data available on the composition of germination media suitable for coconut pollen. Aldaba (1921) recommends a solution of 250-300 g/l of sucrose and 20 g/l of gelatine. According to Patel (1938), germination is better on a medium containing 50 g/l

(1) IRHO-CIRAD, Laboratoire de culture *in vitro* de l'ORSTOM, 2051, avenue du Val-de-Montferrand, B.P. 5045, 34032 Montpellier Cedex.

(2) IRHO-CIRAD, Laboratoire de biologie cellulaire, INRA Centre de Versailles, 78026 Versailles Cedex.

of sugar and 20 g/l of gelatine. In addition, at the various stations with which we work, the results obtained on an agar-sucrose medium (12 g/l-120 g/l) vary widely, depending on the brand and sometimes the batch of agar used.

In view of these varying data, trials were conducted to identify the factors involved in coconut pollen germination. The study concentrated on pollen water content, glucose concentration, mineral composition of the medium and its pH.

As regards mineral composition, various mineral salts which were known to stimulate germination were tested : boric acid (Gauch and Ouggar, 1953), calcium nitrate (Brewbaker and Kwack 1963), potassium nitrate and magnesium sulphate (Dexheimer, 1970).

Since the aim of the study was limited to estimating coconut pollen viability by measuring its germination capacity on a simple medium, the effect of compound substances, such as amino acids, vitamins and phytohormones, was not tested.

MATERIAL AND METHODS

a — Planting material.

The pollen was harvested at the Pobé Station (Benin) from hybrid trees Malayan Yellow Dwarf × West African Tall (PB121 hybrid developped by IRHO).

It was dehydrated and vacuum packed following the technique described by Rognon and de Nucé de Lamothe (1978).

b — Trial procedure.

— Mineral solution.

For each mineral salt tested (H_3BO_3 ; $Ca(NO_3)_2$; KNO_3 ; $MgSO_4$), preliminary trials based on the main bibliographical data led to identification of a basic concentration enabling satisfactory coconut pollen germination :

Basic mineral medium :

$[H_3BO_3]$ = 100 mg/l ; $[Ca(NO_3)_2, 4\ H_2O]$ = 300 mg/l ;
$[KNO_3]$ = 100 mg/l ; $[MgSO_4, 7\ H_2O]$ = 200 mg/l.

We varied the concentration of each mineral salt, taken separately, according to a scale, keeping the concentrations of the other three salts constant (basic mineral medium concentration).

— Effect of water concent, pH and glucose concentration.

The effect of pollen grain water content, pH and glucose concentration were studied, using the basic mineral medium.

Each trial was replicated at least twice, on two different pollen batches.

c — Measurements.

— Measuring pollen water content.

Pollen water content was determined when the sealed bottles were opened. It was also calculated after pollen rehydration, which was carried out at maximum relative humidity and over various lengths of time.

The dry weight of a given quantity of pollen was measured after dessication for 48 hours in a drying oven set at 110 °C.

— Determining germination percentages.

● Pollen seeding : 20 mg of pollen (quantity measured when bottles were opened) were seeded in a 60 mm diameter disposable petri dish containing 20 ml of liquid culture medium.

So as to limit the density effect, the trials were conducted in a liquid medium (more uniform pollen distribution than on agar-agar). Pollen density (1 mg/ml of medium) was the same for each trial.

The dishes were placed in a drying oven at 28 °C ± 1 °C, for 2 hours.

Counting germinated pollen grains : the germination percentage was calculated after two hours' culturing.

600 grains per dish were counted directly on the dishes, using an inversion microscope. Germinated pollen grains were counted using a mechanical digital counter.

4 dishes were seeded for each batch and each different medium. An overall mean for the 4 values was calculated.

RESULTS

a — Effect of pollen water content.

● Rehydration kinetics.

Changes in pollen water content according to the length of the rehydration period at maximum relative humidity are shown in figure 1 (means and standard deviations calculated over 12 pollen batches).

Rehydration kinetics show a very rapid change in water content over the first 4 hours (a 7.8 % increase between t0 and t0 + 4 hrs). Rehydration was much slower from hour 4 onwards (an increase of 7.42 % between hour 4 and hour 20).

● Changes in the germination percentage.

Since pretreatment at maximum relative humidity enables pollen rehydration, it facilitates germination. A rehydration period of 2 to 6 hours (water content of 8 to 13 %) improved the germination rate compared with that obtained on dry pollen (at 4 % humidity), the germination rate was 3.5 times higher than for dry pollen (see Fig. 1).

Pollen rehydrated for 20 hours at maximum relative humidity (mean water content of 19 %) germinated less well than pollen hydrated for 6 hours (13 % water) : germination rate 21.5 % as opposed to 49 %.

An estimate of pollen viability, using the tetrazolium chloride colorimetric test (Oberle and Watson, 1953), gave a mortality rate of 46.8 % after 20 hours' hydration at maximum relative humidity. The rate was only 24.5 % on, pollen rehydrated for 6 hours (mortality rate not significantly different from that for dry pollen).

b — Effect of glucose concentration.

The effect of glucose concentration on coconut pollen germination was tested after 2 hours' rehydration at maximum relative humidity.

The results obtained are given in figure 2. The graph shows that the optimum glucose concentration is 120 g/l.

Below 60 g/l, the germination medium is hypotonic and water seeps into the grains. Most of them are hypertorphied and subsequently burst.

Pollen tube growth in those grains that succeed in germinating at high glucose concentrations (140, 160 and 200 g/l) is much lower than at 120 g/l. At these concentrations, most of the germinated pollen grains are plasmolyzed.

At 340 g/l, the osmotic pressure of the medium is such that the grains absorb no, or practically no, water (they are the shape of a coffee grain, and reminiscent of dehydrated pollen grains).

Hence glucose concentration not only affects the germination percentage, but also the morphology and growth of coconut pollen tubes, since sugars play a role in osmotic pressure and as a carbonated substrate, used in parietal compound synthesis reactions (Labarca and Loewus, 1972).

c — Effect of germination medium pH.

The graph in figure 3 shows the very marked effect of pH on coconut pollen germination.

Germination is optimum at pH 5.5. This optimum value treads a very fine line : when pH increases one unit (pH = 6.5), the germination rate drops from 48.2 to 25 %. For a pH of 4.5, the germination rate is only 32.3 %.

Since the medium used is not buffered, its pH can change during autoclaving and storage. Coconut pollen germination is very sensitive to variations in pH, and it is therefore essential to check the pH just before seeding (adjusting pH to 5.5).

Coconut pollen sensitivity as regards pH could explain the different results obtained with the various brands of agar-agar used (the pH of a gel medium can vary more than a unit, depending on the degree of purity of the agar used).

d — Effect of the mineral solution.

The effect of each mineral salt on the germination percentage, depending on its concentration in the medium, is shown in figures 4, 5, 6 and 7.

Three of the four mineral salts tested had a marked influence on germination rate : calcium nitrate, magnesium sulphate and boric acid.

For each of these 3 salts, there is an optimum concentration :

$[Ca(No_3)_2, 4\ H_2O]$ = 300 mg/l ; $[MgSO_4, 7H_2O]$ = 200 mg/l ;
$[H_3BO_3]$ = 100 mg/l.

At high concentrations (over 300 and 400 mg/l respectively), magnesium sulphate and calcium nitrate inhibit pollen tube growth.

In contrast, boric acid stimulates pollen tube growth at concentrations of more than 200 mg/l, making counting more difficult (tangled pollen tubes). A boric acid concentration of 100 mg/l, which stimulates germination whilst enabling easy counting, should be used.

At concentrations of 0 to 400 mg/l and under the conditions in which it was tested, potassium nitrate had no significant effect on hydrated coconut pollen germination. Removing it could lead to a simplification of the mineral solution, but it would be necessary to test its possible interactions with calcium and magnesium ions beforehand (the stimulant effect of these two cations was detected in the presence of KNO_3 at 200 mg/l).

DISCUSSION AND CONCLUSION

The trials conducted mean that the factors involved in coconut pollen germination can be better identified :

— the need for rehydration at maximum relative humidity as soon as the pollen bottles ar opened ;
— high sensitivity to the pH of the germination medium (optimum pH : 5.5) ;
— the importance of the osmotic pressure in the medium (optimum glucose concentration from 100 to 120 g/l inclusive) ;
— the stimulant effect of two cations, Ca^{++} and Mg^{++}, supplied in the form of calcium nitrate and magnesium sulphate ;
— the beneficial effect of boric acid.

Prior pollen rehydration to stimulate germination should be compared with the observations made on oil palm by Buffard-Morel *et al.* (1964), stressing the beneficial effect of opening the sealed bottles a few hours before seeding.

This result could apparently be extended to cover all stored pollens which are artificially dehydrated in order to facilitate storage (Johri and Vasil, 1961, overview) (coconut pollen keeps well in a vacuum as long as its water content does not exceed 6 %).

It should be noted that pollen rehydration is only effective as regards germination if it is conducted in a gaseous atmosphere. Pollen rehydrated by immersion in water or a liquid germination medium (partial anoxia) does not give any better results than those obtained using dry pollen (when the bottle is opened). Rehydrating pollen (dissemination organ with a low rate of metabolic activity) makes it possible to re-start the metabolism, in which gas exchanges (respiration) play an important role.

The very marked effect of pH on the germination of stored pollen is an entirely original result, insofar as taking pollen from a large number of plants does not seem to impose any particular constraints (Johri and Vasil, 1961) and media pH is often glossed over. As Heller (1982) mentions, pH could affect cellular exchange and pollen tube growth in coconut.

The positive effect on rehydrated coconut pollen of boron, which often abounds in stigmatal secretions (Gaugh and Ouggar, 1953), could be linked to its stimulant action on sugar metabolism (Johri and Vasil, 1961). According to Stanley and Loewus (1964), it plays a role in the synthesis of pectins necessary for building pollen tubes.

The stimulant effect of the calcium ion could be due to its role in pollen tube wall construction, where it acts as a bond between the various component parts (Brewbaker and Kwack, 1963).

Few data are currently available on the role played by the magnesium ion in pollen germination. This cation could act in synergy with the calcium ion, as suggested by Duhoux (1972).

Lastly, it should be stressed that the four mineral salts tested do not have a significant effect on non-rehydrated coconut pollen germination (Figs. 4 to 7). The stimulant effect of boric acid, calcium nitrate and magnesium sulphate is not noticeable on dehydrated pollen. The same goes for the inhibitive effect of calcium and magnesium at high concentrations.

These experimental facts should be compared with the hypothesis that pollen dehydration is a protective treatment to guard against premature germination.

From a practical point of view, the newly acquired data make it possible to identify a coconut pollen germination medium, composed as follows :

Mineral solution :

$[Ca(NO_3)_2, 4\ H_2O]$ = 300 mg/l
$[MgSO_4, 7\ H_2O]$ = 200 mg/l
$[H_3BO_3]$ = 100 mg/l
$[KNO_3]$ = 100 mg/l.

Carbon source : [glucose] = 120 mg/l.

pH adjusted to 5.5 before use.

Using the medium in liquid form makes it easier to check pH, a factor which has proved to be of prime importance in coconut pollen germination.

Lastly, we should like to mention that in practice, the interpretation of germination tests can be spread over time, by keeping the petri dishes containing germinated pollen grains in cold storage (+ 4 °C). At this temperature, coconut pollen germination is totally inhibited, but the pollen tubes remain intact.

Acknowledgements. *— We should like to thank Mr. Benard, at the IRHO coconut Division, for his invaluable advice and the interest he showed in our study, and Mr. Page, for his technical assistance.*

SUMMARY

Optimisation of *in vitro* coconut (*Cocos nucifera* L.) pollen germination conditions in order to develop a viability test.

J. L. VERDEIL and C. PANNETIER, *Oléagineux,* 1990, **45,** N° 4, p. 175-181.

This study aims to identify the factors involved in *in vitro* coconut pollen germination. It concentrates essentially on pollen grain water content and the mineral composition, glucose concentration and pH of the medium. It reveals the high sensitivity of coconut pollen to germination medium pH (optimum pH 5.5), the importance of osmotic pressure in the medium (optimum glucose concentration around 110 $g \cdot l^{-1}$), the stimulant effect of two cations : the Ca^{++} ion and the Mg^{++} ion and the effect of pollen grain water content on germination. From a practical point of view, the data obtained make it possible to define a germination medium adapted to coconut pollen. Its composition and pollen grain seeding method are described.

RESUMEN

Optimización de las condiciones de germinación *in vitro* del polen de cocotero (*Cocos nucifera* L.) para desarrollar una prueba de viabilidad.

J. L. VERDEIL y C. PANNETIER, *Oléagineux,* 1990, **45,** N° 4, p. 175-181.

Este estudio, tiene por objeto aclarar los factores de la germinación *in vitro* del polen de cocotero. Se trata principalmente del contenido de agua de los granos de polen, la composición mineral del medio, su concentración de glucosa y su pH. Evidencia la gran sensibilidad del polen de cocotero con relación al pH del medio de germinación (siendo de 5,5 el pH óptimo), la importancia de la presión osmótica del medio (siendo de casi 110 $g \cdot l^{-1}$ la concentración óptima de glucosa), la influencia estimuladora de dos cationes : el ion Ca^{++} y el ion Mg^{++}, y la influencia del grado de hidratación del polen en su germinación. Concretamente, el conjunto de los datos reunidos permite definir un medio de germinación adecuado al polen del cocotero. Se indica la composición y la forma de sembrar los granos de polen.

CAP

CAP-KEK fabrique tout le programme complet de pièces d'usure pour toutes presses à vis.

CAP-KEK détient les normes de plus haute qualification qui garantissent une durée de vie optimale.

CAP-KEK sert dans le monde entier rapidement et ponctuellement à partir de ses divers stocks.

Carl Aug. Picard GmbH & Co. KG
Hasteraue 9 · B.P. 14 04 40
D-5630 Remscheid-Hasten · R.F.A.
Tél.: (0 21 91) 893-0 · Fax: (0 21 91) 893-111 · Tlx: 8 513 809 + 8 513 906

KEK

CAP-KEK fournit toutes pièces d'usure depuis les cales d'épaisseur aux ensembles d'arbres completement equipés.

CAP-KEK a sa marque de fabrique la plus renommee sur tous les continents.

Egon Keller GmbH & Co.
B.P. 14 03 50 · D-5630 Remscheid 1 · R.F.A.
Tél.: (0 21 91) 86 27 · Fax: (0 21 91) 86 29 · Tlx: 8 513 473

BON DE COMMANDE NUMÉROS SPÉCIAUX

A retourner à : | *return to :* | reexpidase a :

OLÉAGINEUX - 11, Square Pétrarque, 75116 Paris (France) — Tél. : (1) 45 53 60 25 — Télex : 630491 — Télécopie : 45 53 68 11

Nom (*Name* - Nombre) .....

Adresse (*Adress* - Dirección) .....

.....

.....

Doc.	Quantité (*Quantity* - Cantidad)	Prix de vente (*Sale price* - Precio de venta) FRANCE (TTC)	ETRANGER
A	.....	68 FF	72 FF.
B	.....	94 FF	102 FF.
C	.....	104 FF	123 FF.
D	.....	84 FF	82 FF.
E	.....	225 FF	245 FF.

date 198

Signature :

Règlement par chèque bancaire (*Enclose bank cheque made out to* - Pago por cheque bancario a) :
IRHO-OLÉAGINEUX
Banque Nationale de Paris — Agence Kléber — 51, avenue Kléber, 75116 Paris (France) — RIB : 30004 — 00892 — 00000430596 — clé 21

Comparison of metalaxyl/PCNB with PCNB, gypsum, and metalaxyl for the control of pod rot organisms in peanuts

W. J. GRICHAR and T. E. BOSWELL (1)

Summary. — In a four year study on peanut (*Arachis hypogaea* L.) metalaxyl/PCNB was compared with a standard treatment under heavy *Sclerotium rolfsii* or *Pythium myriotylum* and *Rhizoctonia solani* disease pressure. When *S. rolfsii* was the primary organism, there was a trend toward increased yields with metalaxyl/PCNB treated plots. However, no reduction in disease development was seen in the metalaxyl/PCNB treated plots as compared with PCNB only. Under heavy *Pythium* and *Rhizoctonia* disease pressure, plots treated with gypsum at 1,681 kg/ha produced yields significantly better than the untreated check. Yields of metalaxyl/PCNB treated plots were no better than metalaxyl alone. Gypsum at 560, 1,121, or 1,681 kg/ha and metalaxyl/PCNB at 112 kg/ha produced plots with significantly less disease than the untreated check.

INTRODUCTION

Soil-borne diseases are a major problem for many of the peanut growers in Texas. Three major pathogens (*Sclerotium rolfsii* Sacc., *Rhizoctonia solani* Kuehn, and *Pythium myriotylum* Drechs.) cause these problems, especially during peg and pod development. *Sclerotium rolfsii,* commonly called white mold, or stem rot, is favored by warm temperatures. Sclerotia germinate and the fungus grows profusely during a moist period preceded by a dry period. *Rhizoctonia solani* attacks the roots, pegs, and pods of peanut and causes symptoms similar to *Pythium* except the lesions are usually lighter in color (brown to dark brown vs. black), and the affected tissue does not appear to be water soaked. *Pythium myriotylum* is the causal agent of *Pythium* pod rot. This fungus grows and produces a black rot of roots, pegs, and pods during the warm summer temperatures, especially under extremely wet or water logged soil conditions.

An additional cause of pod breakdown, other than that caused by soil-borne fungi is a mineral imbalance or deficiency of calcium. Garren [5] first reported that high rates of gypsum resulted in a reduction of rotted peanut pods. Hallock and Garren [7] suggested that pods containing 0.20 % calcium or greater appeared to be less vulnerable to pod rot pathogens.

Walker and Csinos [12] stated that under severe disease pressure with several cultivars, disease decreased for all cultivars as the rate of gypsum applied was increased. The amount of calcium in the kernels increased for most cultivars as the rates of gypsum increased. Csinos *et al.* [4] suggested that fungi are secondary to the disease complex of *Pythium, Rhizoctonia,* and *Fusarium,* with nutritional deficiency or imbalance the primary cause.

Boswell and Grichar [2, 3] reported that metalaxyl (N--2,6-dimethylphenyl)-N-(methoxyacetyl)alanine methyl ester) gave excellent control of *P. myriotylum* even under conditions highly favorable for growth and development of the fungus. Grichar and Boswell [6] reported that plots treated with gypsum consistently had higher yields and lower pod disease. Split applications of gypsum plus metalaxyl gave consistently lower pod disease ratings. Their research indicated that it may be feasible to reduce the amount of gypsum used with a split application of metalaxyl. However, based on costs, this would probably not be economically feasible.

PCNB (pentachloronitrobenzene) has been used for southern blight control in peanut for many years following research by Harrison [8] which showed that PCNB was effective for control of this disease. In Texas, PCNB or carboxin (5,6-dihydro-2-methyl-N-phenyl-1,4-oxathiin-3-carboxamide) is recommended for application at pegging time for southern blight control [1]. Suggestions for control of a pod rot complex caused by *S. rolfsii, P. myriotylum,* and *R. solani,* include an at plant application of metalaxyl/PCNB at the rate of 14 to 28 kg/ha of formulated product in furrow, or in a 30 to 36 cm band. Early pegging recommendations include band application rates of 56 to 112 kg/ha. The total amount of metalaxyl/PCNB applied in one year should not exceed 112 kg of formulated product per ha [1].

Morton *et al.* [9] stated that metalaxyl/PCNB gave good control of *Pythium* spp. and *Rhizoctonia solani* when used in a program with cultural practices that aid in the control of pod rot, while Smith and Lee [11] stated that timing and a split application treatment affected the performance of metalaxyl/PCNB.

The peanut pod rot complex is usually very difficult to control and certain cultural practices should be used in addition to chemical control with fungicides such as metalaxyl/PCNB. These cultural practice include :

1) rotation with unrelated crops,

2) using rye or oats as a winter cover and turning the crop residue to reduce surface organic matter, which serves as food for *S. rolfsii,*

3) planting on a raised bed to provide better drainage and reduce organic matter around the crown of the plant,

4) care in irrigation to prevent excessive water accumulation in the root, peg, and pod zones,

5) the use of gypsum at 560 to 1,681 kg/ha to provide adequate calcium for pod development and better soil drainage [1].

The objectives of this study were to compare :

1) metalaxyl/PCNB with PCNB under southern blight disease pressure,

(1) Research scientist and professor (retired), respectively, Texas Agricultural Experiment station, Plant Disease Research station, Yoakum, TX 77995 (United States).

2) metalaxyl/PCNB with gypsum and metalaxyl under *Pythium* and *Rhizoctonia* disease pressure to determine the effects of these soil fungicides on peanut yield and disease development.

MATERIALS AND METHOD

Field plots were established for four years, 1984-1987, at a location with a history of southern blight disease pressure in south central Texas, near Yoakum, or *Pythium myriotylum* and *Rhizoctonia solani* disease pressure in south Texas, near Poth. The south central test area was a Tremona loamy fine sand (clayey, mixed, thermic, Aquic Arenic paleustalfs) with 1 % organic matter, while the south Texas location was a Miguel fine sandy loam (fine, mixed, hyperthermic, Udic Paleustalfs) with less than 3 % organic matter.

To further infest the southern blight test area, each year *Sclerotium rolfsii* was cultured on autoclaved oats, air dried, screened over a 0.65 cm screen to break up large particles and then applied uniformly over the test area. The *Pythium* test site was naturally infested with high populations of *Pythium myriotylum* and *Rhizoctonia solani.*

Experimental design at both locations was a randomized complete block with five replications at Yoakum and four replications at Poth. Each plot was 2 rows, 9.1 m long and 0.9 m apart. The Florunner cultivar was used with seeding rates of 101 kg/ha.

Chemicals evaluated for *P. myriotylum* and *R. solani* disease control included gypsum at 560, 1,121, and 1,681 kg/ha applied at pegging, metalaxyl/PCNB 11G at 56 and 112 kg/ha applied at pegging, and metalaxyl 5G at 56 and 112 kg/ha applied at pegging, and a split application of 56 kg/ha applied at planting plus pegging. Gypsum (23.0 % Ca) was supplied by the U.S. Gypsum Corp., Falfurrias, Texas, while metalaxyl and metalaxyl/PCNB was supplied by the Ciba-Geigy Corporation, Greensboro, N.C.

Chemical evaluated for southern blight disease control included PCNB 10 G at 112 kg/ha applied at planting, or at pegging, or a 56 kg/ha application applied at planting plus pegging. Metalaxyl/PCNB 11G (1 % metalaxyl, 10 % PCNB) was applied at 112 kg/ha at pegging. PCNB 10G was supplied by Uniroyal Chemical Co.

Treatments were applied either at planting or pegging, or a split application applied at planting + pegging. The fungicides were applied in a 35 to 40-cm band centered over the row prior to irrigation. A one-row hand pulled Gandy unit was used in the *P. myriotylum* and *R. solani* infested area, while in the southern blight area the applications were made with a tractor mounted 2-row Gandy applicator. Gypsum was applied in an 45-cm band over each row with a 2-row gypsum applicator using six openings per row. Supplemental irrigation was supplied throughout the growing season as need at both locations.

Counts of southern blight disease loci per plot were taken prior to harvest in each of the four years. A disease locus consisted of 1 to 30 cm of row infected with *S. rolfsii* as described by Rodriguez-Kabana *et al.* [10]. Plots were dug 140-155 days after planting and harvested with a field combine five to seven days later. Pod yields were obtained at 9-10 % moisture.

Pod samples for disease evaluation were hand picked from each plot at random prior to combining. Pod disease evaluations were made using a disease index of 0 = no disease and 10 = completely diseased. All data were analyzed by analysis of variance and Duncan's multiple range test.

Yield comparisons for southern blight control includes only 3 years of data (1985-1987) due to delayed harvest in 1984 because of wet weather which resulted in some abnormally low yields.

RESULTS AND DISCUSSION

Yield comparisons.

Under southern blight pressure, when averaged over 3 years, all fungicide treatments were numerically higher in yield than the untreated check (Table I). Metalaxyl/PCNB treated plots produced yields which were 842 kg/ha higher than the check, while PCNB treatments ranged from 427 to 721 kg/ha higher than the untreated check.

When individual years were analyzed in 1985, only PCNB applied at planting and metalaxyl/PCNB were significantly higher than the untreated check. In 1987, none of the fungicide treatments were significantly higher than the untreated check. This may be due, in part to the low disease pressure observed in the field. A lack of rainfall, resulted in lower humidities and moisture levels, while cool fall temperatures resulted in conditions less than favorable for the growth of the southern blight fungus.

Under *Pythium* and *Rhizoctonia* pod rot pressure, the 4-year average for plots treated with metalaxyl/PCNB at 112 kg/ha were intermediate in yield, while plots treated with the 56 kg/ha rate of metalaxyl/PCNB were significantly lower in yield than gypsum at 1,681 kg/ha (Table II). Plots treated with gypsum at rates from 560 to 1,681 kg/ha produced yields which were 322 to 692 kg/ha higher than the untreated check. Only plots treated with gypsum at 1,681 kg/ha were significantly higher than the untreated check over the four year average.

When individual years were examined, plots treated with metalaxyl at 56 kg/ha applied at pegging, produced yields which were significantly lower than gypsum at 1,681 kg/ha in all four years indicating that under heavy disease pressure this rate was too low to provide adequate control.

Disease comparisons.

Disease loci counts for southern blight control indicated no differences between metalaxyl/PCNB and PCNB alone when averaged over the four year period (Table III). However, all treatments had significantly less disease than the untreated check.

In 1984, PCNB at 112 kg/ha applied at planting resulted in fewer disease loci than the other treatments. In 1987, PCNB at 112 kg/ha applied at pegging was lower than all treatments in number of disease loci.

Pod disease comparisons under southern blight pressure indicated that only metalaxyl/PCNB was significantly lower than the other fungicide treatments and the untreated check when averaged over the four year period (Table IV). Surprisingly, none of the PCNB treatments were significantly lower than the untreated check when pod disease ratings were analyzed, although there were trends toward less pod disease.

Pod disease comparisons under *Pythium* and *Rhizoctonia* disease pressure indicated that the gypsum treatments and metalaxyl/PCNB at 112 kg/ha were significantly lower than the other fungicide treatments when averaged over the four year period (Table V). When only metalaxyl treatments were compared, only the 112 kg/ha rate applied at pegging was significantly lower than the untreated check. This indicates

TABLE I. — **Yield comparison of metalaxyl/PCNB for control of southern blight**

Treatment	Rate (kg/ha)	Application time	Yield			
			1975	1986	1987	Mean
				kg/ha		
Check	—	—	1,603 b (1)	1,577 b	2,108a	1,763
PCNB 10G	112	plant	2,201a	2,766a	—	2,484
PCNB 10G	56 + 56	plant + peg	1,837ab	2,856a	2,249a	2,484
PCNB 10G	112	peg	1,893ab	2,393a	2,284a	2,190
Metalaxyl/PCNB 11G	112	peg	2,214a	2,833a	2,769a	2,605

(1) Means followed by the same letter are not significantly different at the 0.05 level of significance (Duncan's Multiple Range Test).

TABLE II. — **Yield comparison of metalaxyl/PCNB with metalaxyl or gypsum for control of *Pythium* and *Rhizoctonia* pod rot**

Treatment	Rate (kg/ha)	Application time	Yield				
			1984	1985	1986	1987	Mean
					kg/ha		
Check	—	—	3,563	3,619	3,473	3,486	3,535 bc (1)
Gypsum	560	Peg	4,703	3,547	3,234	3,942	3,857ab
Gypsum	1,121	Peg	4,813	3,249	3,860	3,718	3,910ab
Gypsum	1,681	Peg	5,070	3,968	3,761	4,107	4,227a
Metalaxyl/PCNB 11G	112	Peg	4,207	3,424	3,996	3,605	3,808abc
Metalaxyl/PCNB 11G	56	Peg	3,563	3,080	3,576	3,628	3,462 bc
Metalaxyl 5G	56	Peg	3,665	2,947	3,169	3,721	3,376 c
Metalaxyl 5G	56 + 56	Plant + Peg	4,686	2,918	3,525	3,802	3,733 bc
Metalaxyl 5G	112	Peg	3,698	3,245	3,744	3,563	3,563 bc

(1) Means followed by the same letter are not significantly different at the 0.05 level of significance (Duncan's Multiple Range Test).

TABLE III. — **Disease loci comparisons of metalaxyl/PCNB with PCNB for southern blight control**

Treatment	Rate (kg/ha)	Application time	Disease loci (No/9.1 m row)				
			1984	1985	1986	1987	Mean
Check	—	—	5.4	8.4	9.6	9.5	8.2a (1)
PCNB 10G	112	plant	0.8	6.0	6.4	—	4.4 b
PCNB 10G	56 + 56	plant + peg	2.0	6.8	4.4	5.3	4.6 b
PCNB 10G	112	peg	3.6	4.8	4.8	4.1	4.3 b
Metalaxyl/PCNB 11G	112	peg	3.8	4.8	4.6	7.9	5.3 b

(1) Means followed by the same letter are not significantly different at the 0.05 level of significance (Duncan's Multiple Range Test).

TABLE IV. **Pod disease comparison of metalaxyl/PCNB with PCNB under southern blight disease pressure**

Treatment	Rate (kg/ha)	Application time	Pod disease rating (1)				
			1984	1985	1986	1987	Mean
Check	—	—	2.0	1.6	2.0	2.4	2.0a (2)
PCNB 10G	112	plant	1.5	1.7	1.9	—	1.7a
PCNB 10G	56 + 56	plant + peg	1.3	2.3	2.1	1.4	1.8a
PCNB 10G	112	peg	1.5	2.2	1.8	1.7	1.8a
Metalaxyl/PCNB 11G	112	peg	1.1	0.8	1.2	1.6	1.2 b

(1) Pod disease index : 0 = no disease, 10 = completely diseased.
(2) Means followed by the same letter are not significantly different at the 0.05 level of significance (Duncan's Multiple Range Test).

TABLE V. **Pod disease comparison of metalaxyl/PCNB with gypsum or metalaxyl under Pythium and Rhizoctonia disease pressure**

Treatment	Rate (kg/ha)	Application time	Pod disease rating (1)				
			1984	1985	1986	1987	Mean
Check	—	—	3.2	2.8	3.1	3.1	3.1a (2)
Gypsum	560	peg	1.8	1.8	2.6	1.7	2.0 cd
Gypsum	1,121	peg	1.6	1.2	2.0	1.8	1.7 d
Gypsum	1,681	peg	1.5	1.7	2.3	2.5	2.0 cd
Metalaxyl/PCNB 11G	112	peg	1.6	1.5	1.8	2.0	1.7 d
Metalaxyl/PCNB 11G	56	peg	3.0	2.1	2.7	1.9	2.4abc
Metalaxyl 5G	56	peg	3.6	2.2	2.8	2.3	2.7ab
Metalaxyl/5G	56 + 56	plant + peg	3.5	2.8	2.3	1.7	2.6abc
Metalaxyl/5G	112	peg	1.7	2.6	2.6	2.3	2.3bcd

(1) Pod disease index : 0 = no disease, 10 = completely diseased.
(2) Means followed by the same letter are not significantly different at the 0.05 level of significance (Duncan's Multiple Range Test).

that the 56 kg/ha rate applied at pegging or planting plus pegging was insufficient for adequate control of *Pythium* and *Rhizoctonia*. Plots treated with gypsum resulted in a pod disease rating ranging from 1.7 to 2.0 for the four year average when compared with 3.1 in the untreated check. Metalaxyl/PCNB treated plots at 56 kg/ha produced pod disease ratings not significantly different from the untreated check or the metalaxyl treatments.

In summary, where *Pythium* and *Rhizoctonia* were the primary soil-borne disease organisms, only gypsum resulted in a significant yield increase over the untreated check. Metalaxyl/PCNB was marginal in the amount of disease control obtained, with only the 112 kg/ha rate resulting in a pod rot disease reduction, while all 3 rates of gypsum resulted in significant pod disease reduction. When southern blight was the primary disease problem, there was a trend toward metalaxyl/PCNB giving slightly better results than PCNB alone, but this difference was never statistically significant. Therefore, based on cost, gypsum is still the best treatment for *Pythium* and *Rhizoctonia* pod rot diseases, while metalaxyl/PCNB may be slightly better for white mold control, it still gives about the same marginal control as PCNB alone.

REFERENCES

[1] BLACK M. C. (1987). — South Texas peanut disease and nematode control suggestions-1987. Texas Agric. Ext. Serv. 9 p.

[2] BOSWELL T. E. and GRICHAR W. J. (1980). — Evaluation of fungicides for Pythium pod rot control. *Proc. Amer. Peanut Res. Educ. Soc.*, **12,** 42 p.

[3] BOSWELL T. E. and GRICHAR W. J. (1981). - Control of soil-borne diseases in peanuts. Texas Agric. Exp. Sta. PR-3857.

[4] CSINOS A. S., GAINES T. P. and WALKER M. E. (1984). — Involvement of nutrition and fungi in the peanut pod rot complex. *Plant Dis.*, **68,** 61-65.

[5] GARREN K. H. (1964). — Landplaster and soil rot of peanut pods in Virginia. *Plant Disease Reptr.*, **48,** 349-352.

[6] GRICHAR W. J. and BOSWELL T. E. (1986). — Management of Pythium pod rot on peanut with fungicides and gypsum. Texas Agri. Exp. Sta. PR-4459.

[7] HALLOCK D. L. and GARREN K. H. (1968). — Pod breakdown, yield and grade of Virginia type peanuts as affected by Ca, Mg, and K sulfates. *Agron. J.*, **60,** 253-257.

[8] HARRISON A. L. (1961). — Control of *Sclerotium rolfsii* with chemicals. *Phytopathology*, **51,** 124-128.

[9] MORTON H. V., McMAHON A. and SMITH R. (1986). — Ridomil PC a new fungicide for the control of peanut pod rot. *Proc. Amer. Peanut Res. Educ. Soc.*, **18,** 70 p.

[10] RODRIGUEZ-KABANA R., BACKMAN P. A. and WILLIAMS J. C. (1975). — Determination of yield losses to *Sclerotium rolfsii* in peanut fields. *Plant Dis. Reptr.*, **49,** 855-858.

[11] SMITH H. R. and LEE T. A. (1986). — Effects of Tilt (propiconazole), Terraclor (PCNB) and Ridomil PC (Metalaxyl/PCNB) on *Sclerotium rolfsii* of peanuts. *Proc. Amer. Peanut Res. Educ. Soc.*, **18,** 71 ;

[12] WALKER M. E. and CSINOS A. S. (1980). — Effect of gypsum on yield, grade and incidence of pod rot in five peanut cultivars. *Peanut Sci.*, **7,** 109-113.

RÉSUMÉ

Comparaison du mélange metalaxyl/PCNB avec le PCNB, le gypse et le metalaxyl dans la lutte contre les organismes de pourriture de gousse chez l'arachide.

W. J. GRICHAR et T. E. BOSWELL, *Oléagineux,* 1990, **45,** N° 4, p. 183-187.

Dans une étude sur l'arachide (*Arachis hypogaea* L.) d'une durée de quatre ans, le mélange metalaxyl/PCNB a été comparé avec un traitement conventionnel, sous haute pression des maladies *Sclerotium rolfsii* ou *Pythium myriotylum* et *Rhizoctonia solani.* Lorsque le *Sclerotium rolfsii* est le principal organisme, l'on observe une tendance vers des rendements plus élevés dans les parcelles ayant reçu le traitement metalaxyl/PCNB. Par contre, l'on n'observe aucune réduction de l'évolution de la maladie dans les parcelles traitées avec le mélange metalaxyl/PCNB par rapport au PCNB seul. Sous haute pression des maladies *Pythium* et *Rhizoctonia,* les parcelles traitées avec 1 681 kg de gypse par hectare donnent des rendements nettement plus élevés que le témoin non traité. Les rendements des parcelles ayant reçu le mélange metalaxyl/PCNB ne montrent aucune amélioration par rapport au metalaxyl seul. Les parcelles ayant reçu 560, 1 121 ou 1 681 kg de gypse/ha et 112 mg du mélange metalaxyl/PCNB par hectare montrent un taux d'infection significativement moins élevé que le témoin non traité.

RESUMEN

Comparación de la mezcla de metalaxil/PCNB con el PCNB, el yeso y el metalaxil en en control de los organismos que ocasionan la pudrición de la cáscara en el maní.

W. J. GRICHAR y T. E. BOSWELL, *Oléagineux,* 1990, **45,** N° 4, p. 183-187.

En un estudio sobre maní (*Arachis hypogaea* L.) que duró cuatro años, se comparó la mezcla de metalaxil/PCNB con un tratamiento acostumbrado, bajo alta presión, de las enfermedades *Sclerotium rolfsii* o *Pythium myriotylum* y *Rhizoctonia solani.* Cuando *Sclerotium rolfsii* es el principal organismo, se observa una tendencia a rendimientos más altos en las parcelas que recibieron el tratamiento metalaxil/PCNB. En cambio, no se observa ninguna disminución de la evolución de la enfermedad en las parcelas tratadas con la mezcla de metalaxil/PCNB relativamente al PCNB solo. Bajo alta presión de las enfermedades *Pythium* y *Rhizoctonia,* las parcelas tratadas con 1 681 kg de yeso por hectárea proporcionan rendimientos mucho más altos que el testigo sin tratar. Los rendimientos de las parcelas que recibieron la mescla de metalaxil/PCNB no muestran ninguna mejora con relación al metalaxil solo. Las parcelas que recibieron 560, 1 121 o 1 681 kg de yeso/ha y 112 mg de la mezcla de metalaxil/PCNB por hectárea muestran un porcentaje de infección significativimente más bajo que el testigo sin tratar.

INDEX DES ANNONCEURS

BANQUE NATIONALE DE PARIS ..... couv. p. 3
BLOHORN IV
CRE 174
CAP-KEK 182
CIBA-GEIGY ..... couv. p. 2
FAUGÈRE et JUTHEAU 174
HERSTAL (Ateliers de) 174
KUHNLE, KOPP et KAUSCH (KKK) II
OLIER (Sté Nouvelle des Ets) V
SANDOZ VI
SPEICHIM ..... couv p. 4
TECNOMA 163
WECKER (Usine de) III

Congrès, Salons, Expositions

(Ces congrès précédés d'un astérisque sont signalés pour la première fois).*

— Calendrier —

— 1990 —

* American Oil Chemists' Society (AOCS) : « World conference and exhibition on oleochemicals : into the 21st century », conférence de 5 jours sur les produits oléochimiques.
7-12 octobre 1990, Kuala Lumpur (Malaisie).
S'adresser à : AOCS, P.O. Box 3489, Champaign, IL 61826-3489.

Agriculture and Food indonesia 90, 5e exposition indonésienne de l'agriculture et de la production et transformation alimentaire.
Du 23 au 27 octobre 1990, Jakarta (Indonésie).
S'adresser à : Agriculture and Food Indonesia, Overseas exhibition services, 11 Manchester Square, London W1M 5AB (United Kingdon).

* Biotechnica : « Corps gras et biotechnologie : présent et futur » , congrès international sur les corps gras.
25-26 octobre 1990 — ITERG Bordeaux (France).
S'adresser à : Véronique Soubzmaigne, Biotechnica, 2, place de la Bourse, 33076 Bordeaux Cedex.

Journées Chevreul : Perspectives pour les nouveaux usages non alimentaires des huiles et corps gras : de la recherche à l'application.
22-23 novembre 1990, Ecole Nationale Supérieure de Chimie, Toulouse (France).
S'adresser à : Pr A. Craset, Journées Chevreul, Laboratoire de Chimie des Agroressources, IMPT, 118, route de Narbonne, 31077 Toulouse Cedex (France). Tél. : 61 17 67 24.

Association Nationale pour la Protection des Plantes : 2e Conférence Internationale sur les ravageurs en agriculture.
4-5-6 décembre 1990, Palais des Congrès, Versailles (France).
S'adresser à : Secrétariat de l'ANPP, 6, bd de la Bastille, 75012 Paris (France).

Vient de paraître

SYNTHÈSE D'AMIDES GRAS N SUBSTITUÉS PAR CATALYSE ENZYMATIQUE

F. SERVAT

Thèse présentée à l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc (Montpellier II), 1990, 122 p.

La synthèse par voie biotechnologique des N acyllysines et d'acides hydroxamiques de la série grasse a été entreprise en vue d'obtenir deux classes d'amphiphiles d'un nouveau type.

Ces molécules ont été synthétisées en opposant respectivement la lysine et l'hydroxylamine aux acides gras sous leur forme libre ou estérifiée, en présence ou non de solvant, et en mettant en œuvre des enzymes du type acyltransférase (lipase ou amidase).

Les meilleurs résultats ont été obtenus dans le cas des N acyllysines avec la lipase fixée du *Mucor Miehei* (75 % de rendement) et dans celui des acides hydroxamiques gras qui ont nécessité la mise au point d'une technique de dosage appropriée, en mettant en œuvre la même lipase fixée (95 % de rendement) et les cellules de Brevibacterium sp 19 (50 % de rendement).

Ces nouvelles molécules tensioactives trouvent en outre leurs principales applications en cosmétique pour les N acyllysines et en agronomie, pharmacie et chimie pour les acides hydroxamiques gras.

Pour toute commande, s'adresser à : CIRAD/IRHO. Division Chimie des Corps Gras, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1. Prix : 1 000 FF.

The Palm Oil Mill Intelligent Control System

T. ABE (1)

Summary. — PICS is a system that brings about numerous changes and benefits from high productivity to job simplification in the palm oil milling process. The problematic areas of managing a palm oil mill, in particular, the production and data processing areas, has decreased by the introduction of simple to understand computers and supporting software. Since PICS is an expandable system, new controls can be introduced by the addition of software and necessary support instruments/equipment. PICS can communicate with other computers, thus making it possible to establish a Local Area Network (LAN) linking factories to offices and plantations. PICS is a project that generate improved performance and financial savings.

INTRODUCTION

The Palm Oil Mill Intelligent Control System, otherwise knowns as PICS, was jointly developed by Felda Mills Corporation (FELMIL) and Ebara Corporation.

PICS is an unique system developed essentially to :

1 — minimise dependence on manual control of the milling processes ;

2 — eliminate as many problems as possible encountered by conventional mills ;

3 — achieve a favourable steam/fuel balance for the mill to operate under stable conditions for sustained periods.

The system was installed in FELMIL's Jengka 8 Palm Oil Mill (60 ton FFB/hr mill) constructed in 1982.

Generally, the conventional mills experienced low throughput due to various processing problems, such as sterilization and steam generation constraints. The aim in establishing PICS was to have these shortcomings brought under control.

1. — OVERALL COMPOSITION OF PICS BASIC PACKAGE SYSTEM.

Palm Oil Mill Intelligent Control System (PICS) has been designed with the objective of increasing mill throughput (metric ton FFB per hour) by achieving a fuel/steam balance in the mill for the purpose of maintaining stable operation throughout the milling process.

For this objective, a fuel storage system, various automatic valves, instruments and inverter equipment to enable delicate control, were designed and installed.

Such equipment is controlled by a specially designed control computer. An operation console, which enables the whole mill to be monitored, is located in the Central Control Room (CCR). Figure 1 shows the Schematic Flow of PICS.

1.1. — Control computer.

There are five (5) computers to monitor and control the following Station :

1 — Sterilizer Station.
2 — Press Station.
3 — Fuel Station.
4 — Boiler Station.

This is the distribution control system which enables each Station to be controlled by an individual computer independently. Therefore, the overall control of the mill will not come to a stop when one (1) of the computers fails.

2. — FUNCTION OF THE CONTROL COMPUTERS.

2.1. — Sterilizer station control.

The computer controls all the control valves (inlet, exhaust and drain) in Sterilizer Station. In addition, signal lamps were installed at the inlet and outlet of each Sterilizer. To further simplify the operation, a voice synthesizer is also installed. As a result, all the operation status of each Sterilizer are clearly recognised and instructions to workers are given through the signal lamps as well as the speakers. With this system, it can greatly improve the workers' efficiency at the Sterilizer Station.

2.1.1. — Sterilizing schedule.

The computer not only computes the throughput but also the schedule of the sterilization based on the number of Digesters and Screw Presses in operation.

2.1.2. — Sterilizer steam pressure control.

The PICS' new technique achieve a steam supply/demand balance based on the boiler-generated steam pressure. It also controls and coordinates the pressures of all the Sterilizers and Back Pressure Receiver (BPR).

2.2. — Fuel station control.

2.2.1. — Fuel feeding system.

The system consists of two (2) units of Fibre Storage Conveyors and one (1) unti of Shell Storage Conveyor.

The Fibre Storage Conveyor has a function to change the amount of fibre fed to the boilers according to the process demand. It can also supply fibre for about one (1) hour even if the fibre discharges to the Conveyor stops due to a process fault.

As for the Shell Storage Conveyor, it enables the system to feed the shell at a constant ratio to fibre. Thus, it improves the combustion inside the boiler furnace.

Motors speed of all the Storage Conveyors are controlled by the computer. Therefore, appropriate amount of fuel (fibre and shell) fed to Boiler can be achieved at all times.

2.2.2. — Fuel feeding control.

As the Sterilizer consumes different amount of steam between the supply and exhaust cycles, the fuel (fibre and

(1) Société Ebara Corporation Tokyo.

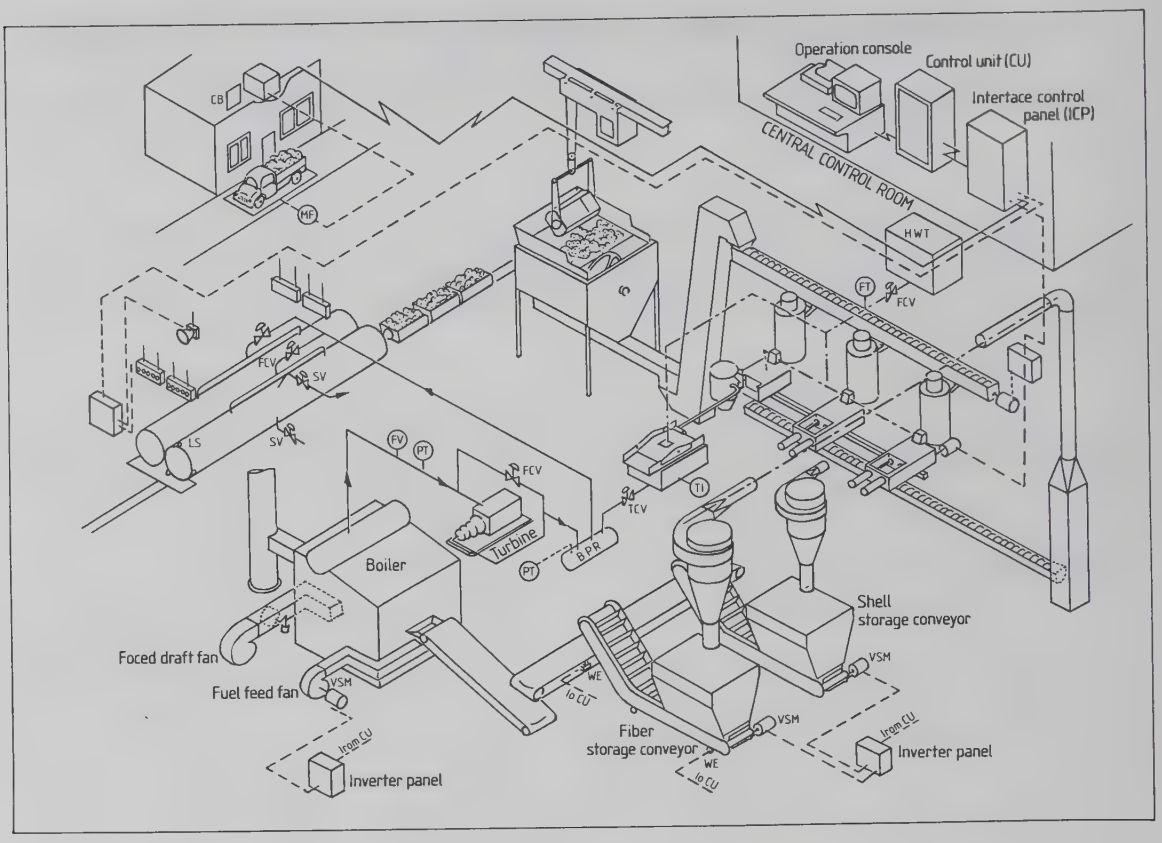


FIG. 1. — Schematic flow diagram.

shell) required to meet the steam demand is supplied to the Boilers. For this purpose, a Feed Forward Control is used.

The Feed Forward Control, which determines the amount of fuel required to meet the previously computed heat quantity, will control the Storage Conveyor speed accordingly. At the same time, the amount of fibre at the Fibre Storage (Conveyor is always monitored and the amount of shell (as the back-up fuel) fed to be Boilers, is controlled so that the stored fibre will not be depleted.

2.3. — Boiler station control.

2.3.1. — Boiler pressure control.

The computer monitors the Boiler operating condition by receiving signals from the pressure transmitter for steam pressure and differential pressure transmitter for steam flow rate. These signals are then transmitted to other control units for controlling at other Stations.

3. — EASE OF OPERATION.

The following displays can be shown on the computer screen :

1. — Sterilizer Pattern Selection.
2. — Sterilizer Station.
3. — Press Station.
4. — Fuel Station.
5. — Boiler Station.
6. — Status Report which includes :

- 6.1. — Display the Quantity of FFB Received.
- 6.2. — Display the Quantity of FFB Processed.
- 6.3. — Display a Bar Chart for Every Sterilization Cycle.
- 6.4. — Display Every Sterilizing Pattern for Sterilizer N°. 1 & N°. 2.
- 6.5. — Display Every Sterilizing Pattern for Sterilizer N°. 3 & N°. 4.
- 6.6. — Display the Quantity of Fuel Fed into Boilers.
- 6.7. — Display the Pressure of the Generated Steam and Display the Pressure at Back Pressure Receiver (BPR).

7. — Daily Report.

These displays can be easily shown on the screen by just pressing the function keys according to the guidance displayed on the screen.

4. — BENEFITS OF PICS.

Since its commissioning in January 1988 in Jengka 8 Mill, PICS has eliminated the vicious circle (Fig. 2) and generated many benefits (Table I). The various benefits can be summarised as follows :

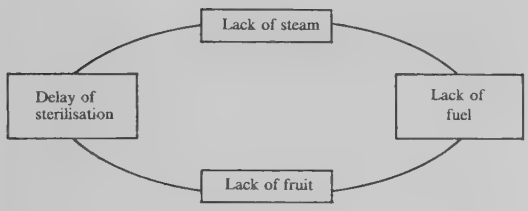


FIG. 2. — Vicious circle. When the Boiler suffers from fibre storage, the steam output is affected adversely resulting in insufficiency of steam for FFB sterilization (and other heating process). Disruptions to sterilizing throughputs created a short supply of pressed fibre, further aggravating the problem in the mill.

4.1. — Increase in mill throughput.

The mill throughput has increased from 39 tonnes FFB/hr to 52 tonnes FFB/hr, an increase of 34 %. This increase in mill throughput is realised without any increase in product losses and production costs and without any necessity to upgrade the existing boiler capacities.

4.2. — Consistent sterilizing patterns.

Consistent sterilizing patterns are obtained throughout milling and waiting time for steam is eliminated (Chart 1).

4.3. — Better Boiler combustion efficiency.

Steam generation at the Boiler is stabilized and steam pressure at the Back Pressure Receiver is maintained consistently at the desired level (Chart 2).

4.4. — Stable and uninterrupted power generation.

The stable steam pressure of Boilers and Back Pressure Receiver, achieved under PICS operation, has enable the

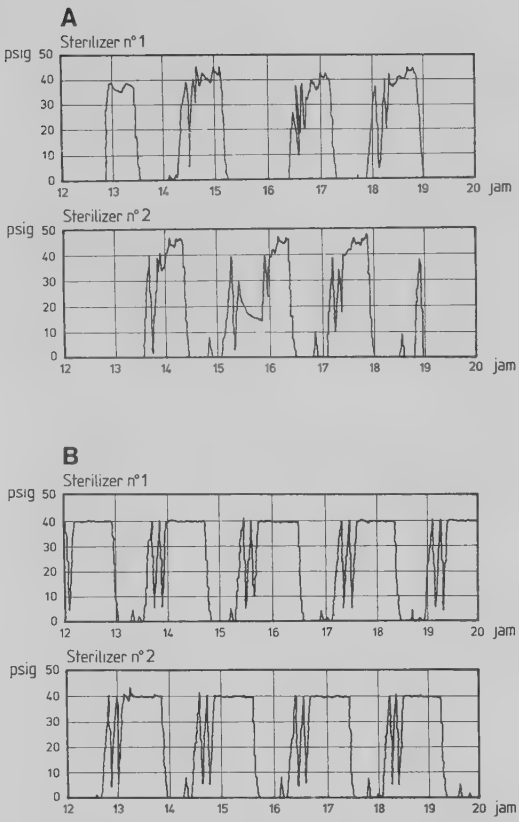


Chart 1. — Sterilizer pressure.
A = without Pics ;
B = with Pics.

TABLE I. — **PICS merit**

Total merits

1. Increases the mill throughput.
2. Maximum utilization of steam.
3. Minimises the milling downtime.
4. Job simplification for workers
5. Reduction of manpower and workers' overtime.
6. Improvement on safety.
7. Easier supervision (improves mill management).
8. No additional skilled or unskilled personnel is required.

Merits at steriliser station

1. Good sterilizing pattern.
2. Increases the sterilizing throughput.
3. Better steam utilization.
4. Process idling time is eliminated.
5. Stable back pressure receiver (BPR) pressure ;
6. Easy and safe operation.
7. Improves steam penetration into bunches (FFB).
8. Reduces unstripped bunches.
9. Reduces manpower.

Merits at press station

1. High temperature in the digesters.
2. Improves the nut (elasticity) condition.
3. Better hot water dilution control.
4. Reduces the sludge quantity produced.
5. Good crude oil temperature control (improvement of oil separation).
6. Reduces maintenance cost at clarification station.

Merits at fuel & boiler station

1. Optimises the fibre to shell ratio for good combustion.
2. Continuous fuel feeding without interruption.
3. Stable boiler steam pressure.
4. Improved boiler smoke condition.
5. Eliminates the mill downtime.
6. Improves the boiler clinker condition (easy removal of clinker).
7. Eliminates the manual feeding of fuel to boiler.
8. Maximum boiler efficiency can be obtained consistently.
9. Extra revenue by selling excess shell.
10. Reduces manpower.

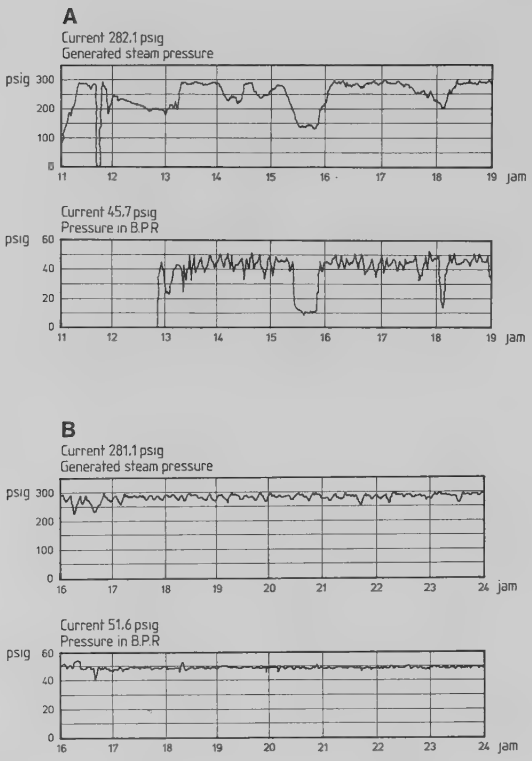


Chart 2. — Boiler and B.P.R. pressure.
A = without Pics ;
B = with Pics.

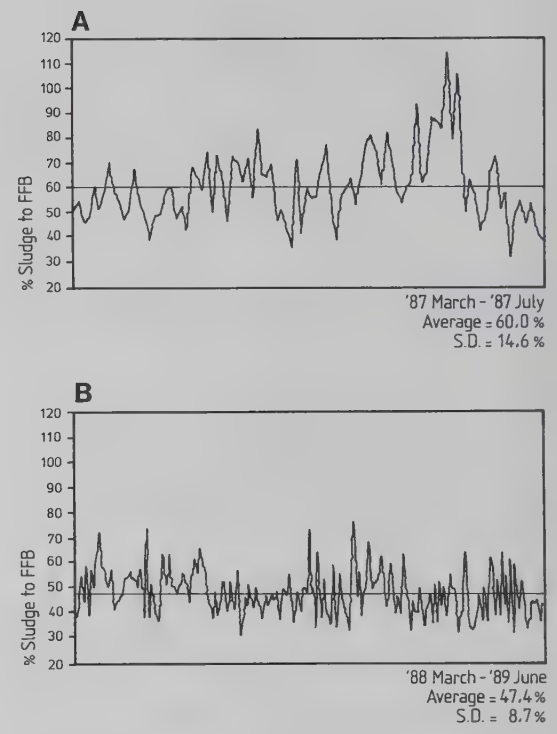


Chart 3. — Consistency of sludge production.
A = without PICS.
B = with PICS.

steam turbines to generate stable electrical power throughout the milling operation. This improvement is very beneficial to oil clarification station, especially to all the oil separation machineries. Thus, consistent efficiency on oil separation can be achieved.

4.5. — Additional revenue from excess shells.

With PICS operation, minimum amount of shells is used. Thus, excess shells collected can be sold. About 80 % of the amount of shells produced during milling is available for sale.

4.6. — Decrease in clinker thickness.

The clinker derived from the combustion of fibre and shell has become thinner. It has lessened the burden on the worker who scrapes out ash. Due to better combustion and thinner clinkers, the interval between successive cleanings of ash is prolonged. Thus, less cleaning of ash is required.

4.7. — Minimise the boilers maintenance cost.

Elimination of irregular fuel (especially shell) feeding and formation of thick clinkers, which cause refractories failures, has minimised the damages to boilers.

4.8. — Reduction of sludge production.

Positive control of dilution water flow has significantly contributed to a reduction in the amount of sludge produced per tonne FFB processed. With lesser amount of sludge produced, maintenance cost of clarification machineries and effluent treatment costs can be minimised (Chart 3).

4.9. — Elimination of dark smoke emission.

Under PICS operation, the mill boilers are able to comply with DOE regulations on dark smoke emissions which, up to the present moment, is still a problem to the industry (Charts 4 & 5).

4.10. — Reduction of down time.

By providing a flexible fuel storage and feeding system, continuous boiler operation is realized even at intermittent and/or partial stoppage of the pressing process, thus reducing/eliminating downtime.

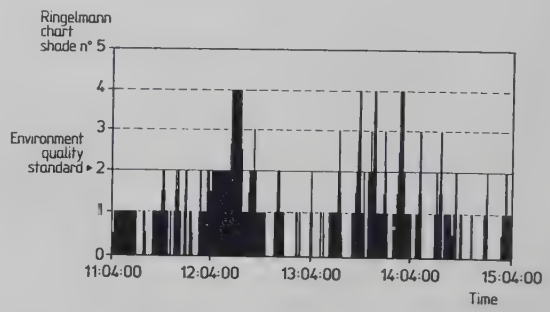


Chart 4. — Smoke condition in Jeugka 8. Date monitored : 13th February 1989.
Conditions : under 2 line-operation monitored at boiler No. 1.

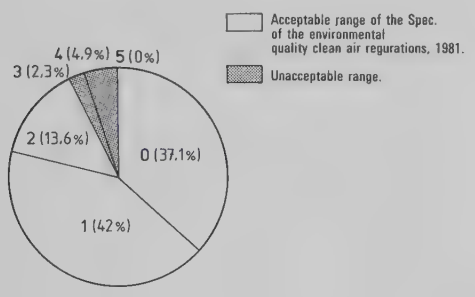


Chart 5. — Smoke condition in Jeugka 8 monitored for 4 hrs (13th/feb./'89).
Condition : under 2 line-operation monitored at boiler No. 1.
Note : 0, 1, 2, 3, 4 and 5 are the Ringelmann chart shade No.

The fuel suppy system is also effective in reducing the interval between boilers' start-up time.

Previously, it was quite frequent that the Boiler running hours were extended in order to provide steam to cater for the extension in operation at the clarification station. After PICS, smooth and uninterrupted operation has eliminated the need to extend the boiler running hours after the turbine has shut down.

4.11. — Surplus steam.

After PICS, surplus steam is available and can now be utilized effectively for maintaining the temperatures of crude oil, dilution water, digesters and settling tanks at the required temperatures for good oil recovery.

4.12. — Reduction in manpower.

The PICS does not require highly skilled personnel to operate but it can reduce the manpower at the Boiler and Sterilization Stations without affecting the overall performance of the mill.

4.13. — Easier supervision.

« Real time » monitoring on the entire mill process is performed by centralized observation which is made possible by easily manipulating the monitor screen located at the Central Control Room (CCR). Such convenient monitoring contributed to reduction of supervisory labour and provision of quick remedies to be undertaken when possible malfunctions occur in respective Stations.

4.14. — Improvement on safety.

By providing visual and audible instructions at the Sterilizer Station, the work force can be effectively utilized and operation of the Sterilizers can be carried out safely.

4.15. — Reduction of Unstripped Bunches.

After PICS, the Unstripped Bunch count has reduced from about 20 % to about 11 %.

4.16. — Job simplification.

After PICS, the jobs at the Sterilizer Station are made easier. Boiler workers' jobs are also simplified since manual feeding of fuel is eliminated.

4.17. — Other benefits.

The other benefits that help to improve the mill performance can be listed as follows :

a) Better steam penetration in FFB has greatly improved the sterilization of FFB and nut condition.

b) Higher temperature at Digesters helps to improve the pressing operation.

c) Crude oil temperature is controlled in the range of 95 °C to 98 °C throughout the milling process, thus improving oil separation.

d) Better management system.

e) Reduction in workers' overtime.

5. — ADDITIONAL FEATURE OF PICS.

The PICS fuel system is to continuously provide fuel to boilers, thus eliminating what has become known as a vicious circle (Diagram 2).

With PICS slightly modified, the fuel system can collaborate with a condensing turbine to generate additional electrical power to nearby factories, like kernel crushing plants and refineries during milling and off-milling periods. This new concept can help management to save in diesel consumed by generators.

It is not beneficial to the boilers' condition to start and stop them daily. With the introduction of PICS fuel system, boilers can operate 24 hours a day to generate power during milling and off-milling periods from the excess fuel. This method of operation will help to minimise the damages to the boiler tubes and brick work. This can improve the condition of the boilers' refractories.

CONCLUSION

After the introduction of PICS, better consistency in milling operations is achieved. Boiler combustion efficiency has improved and less work force is required to man the boilers. Mill throughput is also increased.

Acknowledgement. *— The authors wish to thank Perbadanan Kilang Felda, Porim, Mitsui & Co Ltd and Ebara Corporation for permission to publish this paper.*

RÉSUMÉ

Le système PICS (système de contrôle intelligent du fonctionnement des huileries de palme).

T. ABE, *Oléagineux*, 1990, **45**, N° 4, p. 189-194.

Le système PICS (Système de Contrôle Intelligent pour Huileries de Palme) permet de nombreux changements dans le fonctionnement d'une huilerie de palme, offrant beaucoup d'avantages, allant d'un rendement élevé à la simplification des tâches. Les problèmes liés à la gestion d'une huilerie de palme, notamment les domaines de la production et du traitement des données, ont diminué grâce à l'installation d'ordinateurs et de logiciels à utilisation facile. Le système PICS étant modulable, il est possible d'élargir la gamme de contrôles en y rajoutant le logiciel, le matériel et les équipements correspondants. Le système PICS permet de dialoguer avec d'autres ordinateurs, rendant possible l'établissement d'un réseau local (LAN) reliant les huileries aux bureaux et aux plantations. Le système PICS est un projet générateur de performances améliorées et d'économies financières.

RESUMEN

Sistema PICS (sistema intelligente de control de operaciones de las plantas extractoras de aceite de palma).

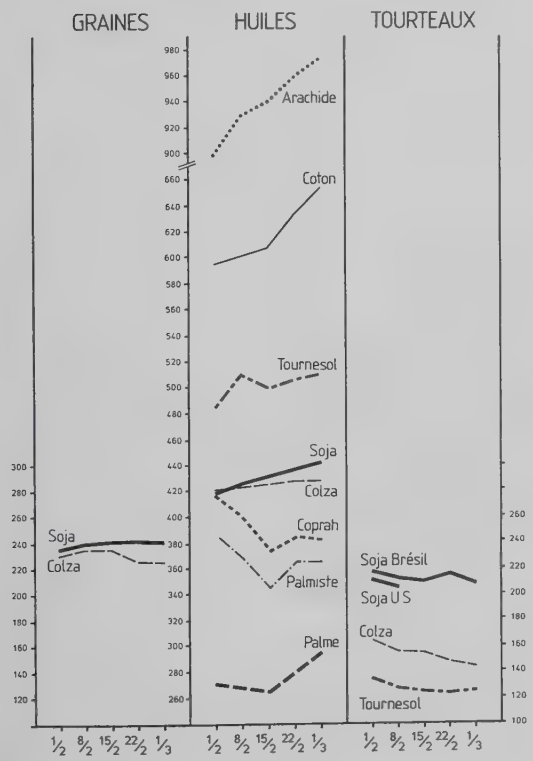
T. ABE, *Oléagineux*, 1990, **45**, N° 4, p. 189-194.

El sistema PICS (sistema inteligente de control de operaciones de las plantas extractoras de aceite de palma) proporciona muchas modificaciones en la operación de una planta extractora de aceite de palma, ofreciendo muchas ventajas que van de un rendimiento alto a la simplificación de las tareas. Los problemas relacionados con la gestión de una planta extractora de aceite de palma, principalmente en los aspectos de la producción y del proceso de datos, han disminuido con la instalación de computadores y de programas fáciles de utilizar. Por ser modulable el sistema PICS, se puede ampliar la gama de controles añadiéndole el programa, el material y los respectivos equipos. El sistema PICS permite dialogar con otros computadores, haciendo posible la implantación de una red local (LAN) que comunica las plantas extractoras de aceite con las oficinas y las plantaciones. El sistema PICS es un proyecto que proporciona mejoras en los resultados y economías financieras.

ÉVOLUTION DU MARCHÉ MONDIAL DES OLÉAGINEUX

par Y. DRONNE (1) et J. L. GURTLER (2)

En février 1990, après plusieurs mois d'incertitude, une certaine orientation tend à se dessiner sur le marché mondial des oléo-protéagineux. Les prix des principales huiles fluides, soutenus par une forte demande internationale, s'inscrivent en hausse tandis que ceux des tourteaux, déprimés en particulier par la faiblesse des achats soviétiques, connaissent une nouvelle baisse. Bien que le prix de la graine de soja demeure pratiquement stable, les marges de trituration pour ce produit se dégradent aussi bien aux Etats-Unis qu'en Europe de l'ouest. En ce qui concerne les huiles concrètes, les cours sont en retrait modéré pour le palme et en chute beaucoup plus forte pour le coprah et le palmiste. Les nouvelles conditions relatives à l'offre et à la demande mondiale expliquent largement ces évolutions.



Evolution des différentes graines et huiles et des différents tourteaux.

Complexe soja.

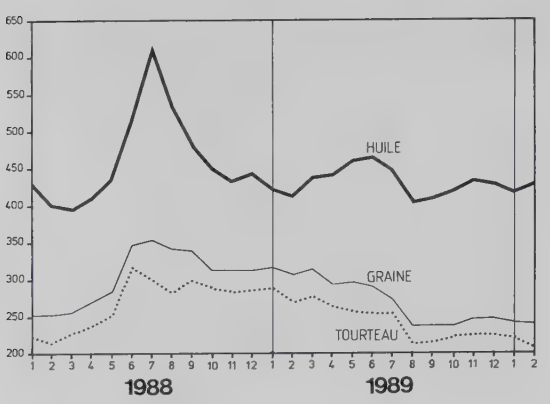
Par rapport au mois de janvier 1990, les cours moyens de février s'inscrivent en progression de 11 $/tonne pour l'huile Dutch Fob ex Mill, en retrait de 13 $ pour le tourteau US 44 % CAF Rotterdam, et en diminution de seulement 2 $ pour la graine US CAF Rotterdam. Les cotations du tourteau nord-américain d'importation étant de plus en plus irrégulières et ce produit de moins en moins représentatif, il est intéressant de noter que les autres produits les plus voisins connaissent des évolutions analogues : tourteau 44/45 % Hambourg Fob ex Mill : − 10 $, tourteau 45/46 % argentin : − 12 $, et tourteau brésilien : − 16 $.

Pour l'ensemble de la campagne 1989/90, le soja sous forme de graine et de tourteau devrait largement bénéficier de la stagnation des disponibilités globales des autres graines oléagineuses et de la forte reprise de la production des Etats-Unis en septembre dernier (52,4 millions de t contre 42,2 en 1988). Bien que non idéales, les conditions climatiques restent actuellement très satisfaisantes en Amérique du sud où on attend pour le Brésil et l'Argentine une récolte totale d'environ 30,4 millions de t. Depuis le mois d'octobre 1989, le tonnage de la trituration et des exportations de graines des trois grands producteurs mondiaux de soja a été très important, compte tenu à la fois de la forte demande de tourteaux aux Etats-Unis (progression des cheptels porcins et bovins, hausse du prix des différentes viandes) et du net report de la trituration communautaire vers le soja pour compenser la baisse des disponibilités en colza et en tournesol. Selon la revue *Oil World,* les stocks de graines de soja au 1er mars 1990 devraient être pour l'ensemble de ces trois pays d'environ 31 millions de t, en progression de 6 millions de t sur l'année précédente. Ce chiffre explique la faiblesse actuelle des cours de la graine, mais la baisse demeure limitée dans la mesure où les récolte sud-américaines ne sont pas encore sur le marché et où les agriculteurs de ces pays risquent d'être, dans un premier temps, des vendeurs réticents en raison de l'inflation persistante et des éventualités de dévaluation des monnaies dans ces pays.

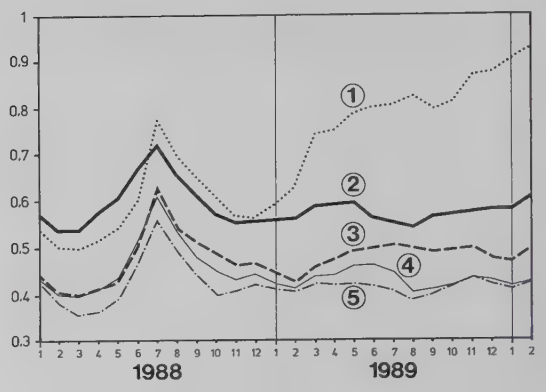
La faiblesse de la demande actuelle de tourteaux émanant de l'URSS est le seul élément qui évite actuellement une reprise des cours du tourteau de soja. Dans les mois qui viennent cet élément pourrait changer, compte tenu du frein considérable que continue à constituer le déficit en protéine de ce pays pour le développement de ses productions animales. L'augmentation très forte des importations de tourteaux divers (colza, coton, arachide, tournesol et sésame, en grande partie en provenance de l'Inde) qui a atteint 250 000 t en 1989 et le niveau record de la récolte de tournesol (7 millions de t) ne constituent en effet que des solutions partielles à ce problème. Dans la CEE, la demande de tourteau de soja devrait rester très forte dans les mois à venir en raison du prix très compétitif de ce produit par rapport aux céréales (surtout si le dollar reste à un niveau assez faible) et de la faible pression des tourteaux communautaires (colza et

(1) Ingénieur de recherche, station d'Economie et de Sociologie rurales, INRA, 65, rue de St-Brieuc, 35032 Rennes (France).

(2) Responsable du Département des Etudes économiques, SIDO, 174, avenue Victor-Hugo, 75116 Paris (France).



Evolution du complexe soja.



Evolution des cours des différentes huiles fluides : (1) arachide, (2) coton, (3) tournesol, (4) soja, (5) colza.

tournesol). L'huile de soja est également appelée à jouer un rôle grandissant sur le marché mondial durant le trimestre à venir.

Complexe huiles.

Durant le mois de février, les cours des diverses huiles fluides ont tous connu des progressions plus ou moins fortes : soja : + 11 $/t, colza : + 14 $, tournesol : + 31 $, coton : + 27 $, arachide : + 30 $. A l'inverse, ceux des huiles concrètes s'inscrivent en retrait : palme : − 8 $, coprah : − 40 $ et palmiste : − 37 $. Ces évolutions sont presque toutes de sens opposé à celui du mois de janvier et semblent amorcer une nouvelle tendance qui pourrait s'accentuer au cours des prochains mois.

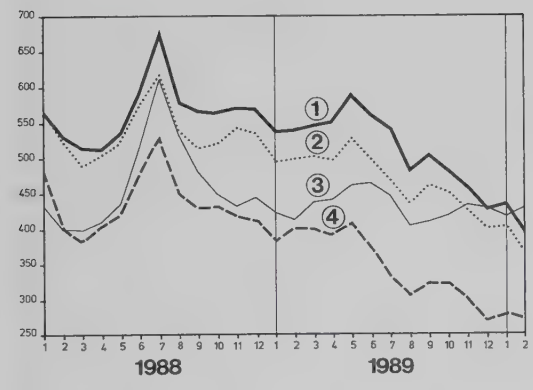
Les changements de prix les plus importants concernent les huiles de coprah et de palmiste et reflètent le nouvel équilibre de ces marchés. Pour le premier produit, la production mondiale devrait atteindre, en 1989/90, environ 4,8 millions de t et donc augmenter d'environ 10 % par rapport au tonnage particulièrement faible de 1988/89. Les plus fortes progressions sont à attendre aux Philippines (+ 300 000 t) et en Malaisie (+ 100 000 t). La production mondiale d'huile devrait augmenter également d'environ 10 %, mais la croissance des disponibilités, compte tenu du niveau de stock très bas au 1er octobre 1989 ne pourrait progresser que de 3 à 4 %. Dans ces conditions, les importations mondiales (réalisées traditionnellement à plus de 70 % par la CEE et les Etats-Unis) n'augmenteraient que d'environ 100 000 t. En fait, la production et les exportations de cette huile ont commencé à croître dès le dernier trimestre de l'année 1989. La baisse actuelle des prix et la diminution de l'écart très important qui s'était établi durant la dernière campagne par rapport aux huiles de soja et de colza est la conséquence du meilleur approvisionnement du marché. Une poursuite de ce mouvement semble nécessaire pour que ce produit puisse retrouver la plus grande part de ces débouchés (la chute des importations de ce produit, qui fait par ailleurs l'objet d'une vive campagne de critiques, avait été particulièrement forte aux Etats-Unis en 1988/89). La reprise de la trituration de coprah aux Philippines et en Malaisie, rend également disponibles, pour le marché mondial, des quantités croissantes de tourteaux qui sont presque exclusivement destinées à la CEE. Même si une forte reprise de la demande est probable en 1989/90, les problèmes de qualité joueront un rôle de plus en plus grand.

Pour l'huile de palmiste, on prévoit également pour 1989/90 une progression de la production qui devrait atteindre, selon *Oil World,* 1,37 million de t (+ 10 %), l'augmentation du tonnage étant essentiellement le fait de la Malaisie et de l'Indonésie. Les stocks de cette huile au 1er octobre 1989 étant particulièrement bas, la progression des disponibilités sera plus faible mais les échanges mondiaux pourront malgré tout augmenter en 1989/90 d'environ 100 000 t. Ce tonnage devrait largement profiter à la CEE à la condition que le processus de rééquilibrage des prix par rapport aux autres huiles se poursuive.

L'huile de palme est entrée dans sa phase de baisse saisonnière du rendement même si le niveau actuel de production demeure très élevé. C'est donc de plus en plus vers les huiles de soja et de colza que devront se tourner les grands importateurs mondiaux comme la Chine, le Pakistan, l'URSS ou l'Inde. Globalement le stock total de ces trois huiles devrait continuer à baisser au cours des 3 ou 4 prochains mois.

Le prix de l'huile de colza se trouve actuellement, dans la CEE, pratiquement à parité avec celui du soja. Malgré cela, les importations de ce produit, par la Chine en provenance de la CEE, ont été particulièrement fortes au cours de la période septembre 1989-janvier 1990 (entre 350 et 400 000 t). Cela tend à montrer que si les différentes huiles sont bien partiellement substituables entre elles, en fonction des rapports de prix, il reste dans chaque pays une composante liée aux habitudes alimentaires et aux goûts des consommateurs.

L'huile de tournesol qui a connu une forte progression en février présente actuellement un différentiel par rapport au soja de 73 $. Cet écart important s'explique principalement par la baisse de la production et de la trituration de ces graines dans la CEE, ainsi que par l'effet d'entraînement dû à la flambée de l'arachide. Il devrait se restreindre à partir du mois d'avril prochain avec l'arrivée sur le marché d'une récolte record de l'Argentine qui devrait dépasser les 4 millions de t (contre 3,4 en 1988/89). Avec environ 7 millions de t de graines produites en 1989, l'URSS se situe également à un niveau exceptionnel (+ 1,8 million de t par rapport à 1988/89), mais la position de ce pays par rapport au marché mondial est toute différente. Importateur net d'environ 100 000 t en 1988/89, il pourrait, si le tonnage de la récolte est confirmé, réduire fortement durant la campagne en cours sa demande à l'extérieur de ce produit, et également celle de certaines autres huiles. Malgré cela, l'URSS qui doit, par



Evolution des cours des différentes huiles concrètes : (1) coprah, (2) palmiste, (3) soja, (4) palme.

ailleurs, faire face à la baisse des disponibilités mondiales en beurre, restera un des tous premiers importateurs mondiaux d'huile végétales derrière la Chine et peut-être le Pakistan.

Durant les mois à venir, le marché continuera à être influencé par le niveau de la demande mondiale particulièrement fort en huile, mais les principaux éléments nouveaux qui pourront l'influencer seront, d'une part une éventuelle reprise des achats soviétiques de tourteaux, d'autre part des informations plus précises concernant l'évolution des rendements d'huile de palme en Malaisie et les perspectives d'ensemencement en soja aux Etats-Unis pour la prochaine récolte.

	1/2	8/2	15/2	22/2	1/3	Fév.	Jan.
Graines							
soja	238	240	241	242	241	240	242
colza	230	235	235	225	225	231	238
tournesol	—	—	—	—	—		
Tourteaux							
soja	210	205	—	—	—	208	221
colza	162	156	154	146	143	156	170
tournesol	133	128	125	121	124	127	138
soja (Brésil)	216	211	210	216	209	213	229
Huiles							
soja	418	427	431	437	442	428	417
colza	419	424	427	429	428	425	411
tournesol	485	510	500	507	510	501	470
coton	595	600	608	635	657	610	583
coprah	417	400	372	383	381	393	433
palmiste	385	370	345	365	366	366	403
palme	270	267	265	280	295	271	279
arachide	900	930	940	960	975	933	903

Source : *Oil World.*

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

La revue *OLÉAGINEUX* publie des articles originaux et des articles de synthèse en français, anglais ou espagnol. Les manuscrits sont à adresser à *OLÉAGINEUX* — IRHO/CIRAD — B.P. 5035 — 34032 Montpellier cedex — France.

Présentation générale
Les textes sont dactylographiés en double interligne sur un papier format 21 × 29,7 avec une marge de 4 cm en haut, en bas et à gauche. Chaque page est numérotée ainsi que les lignes de 10 en 10. Les manuscrits ne doivent pas excéder 25 pages dactylographiées, tableaux, figures (photos) et références comprises. La ou les adresse(s) complète(s) du ou des auteurs sont mises en bas de la première page. Les éventuels remerciements figurent en fin d'article.

Résumé — Mots-clés
Il ne doit pas excéder de 10 à 15 lignes. Il est suivi d'une liste de 5 à 10 mots-clés.

Références bibliographiques
La liste des références est présentée par ordre alphabétique des noms d'auteurs et par ordre chronologique pour un auteur donné. Ces références doivent correspondre à des références appelées dans le texte et vice versa. Les titres des périodiques doivent être abrégés selon les normes de Bio Sciences Information Service (BIOSIS). Si aucune abréviation n'est prévue, écrire le titre en toutes lettres. Les références sont présentées ainsi :
Article :
MEUNIER J., GASCON J.-P. et NOIRET J.-M. (1970). — Hérédité des caractéristiques du régime d'*Elaeis guineensis* Jacq. de Côte-d'Ivoire. Héritabilité — Aptitude à la combinaison. *Oléagineux*, 25 (7), 377-382.
Chapitre d'ouvrage :
OCHS R. et OLIVIN J. (1976). — Research on mineral nutrition by the IRHO. In : Oil palm research (R. H. V. CORLEY, J. J. HARDON, B. J. WOOD, eds) Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, pp. 183-213.
Dans le texte les références sont citées de la manière suivante : (MEUNIER *et al.*, 1970) (OCHS et OLIVIN, 1976).

Illustrations (figures et tableaux)
Les illustrations sont numérotées en chiffres arabes pour les figures (photos) et romains pour les tableaux. Ces derniers sont dactylographiés, chacun sur une feuille séparée. Il en est de même des légendes des figures. Les illustrations sont indexées dans le texte par rappel de leur numéro. Le lettrage des figures doit être de taille suffisante pour rester lisible après réduction. Les photos sont fournies sur papier, elles doivent être très bien contrastées.

Tirés à part
Il est adressé 30 tirés à part à l'auteur ou au premier auteur qui se charge de la distribution aux autres auteurs.

RECOMMENDATIONS TO AUTHORS

The review *OLÉAGINEUX* publishes original articles and abstracts in French, English and Spanish. Manuscripts should be sent to *OLÉAGINEUX* — IRHO/CIRAD — B.P. 5035 — 34032 Montpellier cedex — France.

Overall presentation
Texts should be typed in double spacing, on A4 paper (21 × 29,7 cm), with a 4 cm margin at the top, bottom and left of the page. Each page should be numbered, as should lines, every tenth line. Manuscripts should not exceed 25 typed pages, including tables, figures (photos) and references. The complete address(es) of the author(s) should be given at the foot of the first page. Any acknowledgements should be given at the end of the article.

Summary — Key words
This should not exceed 10 to 15 lines, and should be followed by a list of 5 to 10 key words.

Bibliographical references
The list of references should be given in alphabetical order of authors' names, and in chronological order for a given author. References should correspond to references given in the text, and vice versa. Titles of periodicals should be abbreviated according to the norms of the Bio Sciences Information Service (BIOSIS). If there is no standard abbreviation, the title should be written in full. Presentation is as follows :
Articles :
MEUNIER J., GASCON J.-P. and NOIRET J.-M. (1970). — Hérédité des caractéristiques du régime d'*Elaeis guineensis* Jacq. de Côte-d'Ivoire. Héritabilité — Aptitude à la combinaison. *Oléagineux*, 25 (7), 377-382.
Book extracts :
OCHS R. and OLIVIN J. (1976). — Research on mineral nutrition by the IRHO. In : Oil palm research (R. H. V. CORLEY, J. J. HARDON, B. J. WOOD, eds) Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, pp. 183-213.
In the text, references are quoted as follows : (LUBIS *et al.*, 1989) (OCHS and OLIVIN, 1976).

Illustrations (figures and tables)
Illustrations should be numbered in Arabic numerals for figures (photos) and Roman numerals for tables. The latter should be typed, with each table on a separate sheet. The same goes for keys to figures. Illustrations are referred to in the text by their number. Lettering on figures should be sufficiently large to remain legible after reduction. Photos should be supplied as prints, with high contrast.

Reprints
30 reprints are sent to the author or first author, who should distribute them to the other authors.

RECOMENDACIONES A LOS AUTORES

La revista *OLÉAGINEUX* publica artículos originales y artículos de síntesis en francés, inglés o español. Los manuscritos deberán enviarse a : *OLÉAGINEUX* — IRHO/CIRAD — B.P. 5035 — 34032 Montpellier cedex — France.

Presentacion general
Los textos deben estar mecanografiados a doble espacio, en papel de tamaño 21 × 29,7, con margen de 4 cm arriba, abajo y a la izquierda. Cada página tiene número, así como las líneas de 10 en 10. Los manuscritos no deben sobrepasar 25 páginas mecanografiadas, incluidos los cuadros, figuras (fotos) y referencias. La dirección o direcciones completas del o de los autores constarán abajo de la primera página. Los posibles agradecimientos se dan a fines del artículo.

Resumen — Palabras claves
El resumen no debe pasar de 10 a 25 líneas. Viene seguido por una relación de 5 a 10 palabras claves.

Referencias bibliograficas
La relación de referencias figura por orden alfabético por los nombres de autores, y por orden cronológico por un determinado autor. Tales referencias deben corresponder a las citadas en el texto, y vice versa. Los títulos de los periódicos deben abreviarse según las normas de Bio Sciences Information Service (BIOSIS). Como no se haya previsto ninguna abreviatura, el título deberá escribirse con todas sus letras. Las referencias se presentan así:
Artículo :
MEUNIER J., GASCON J.-P. et NOIRET J.-M. (1970) — Hérédité des caractéristiques du régime d'*Elaeis guineensis* Jacq. de Côte-d'Ivoire. Héritabilité — Aptitude à la combinaison, *Oléagineux*, 25 (7), 377-382.
Capítulo de obra :
OCHS R. et OLIVIN J. (1976). — Research on mineral nutrition by the IRHO. In : Oil palm research (R. H. V. CORLEY, J. J. HARDON, B. J. WOODS, eds) Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, pp. 183-213.
Las referencias en los textos se citan del modo siguiente : (MEUNIER *et al.*, 1970) (OCHS et OLIVIN, 1976).

Ilustraciones (figuras y cuadros)
Las ilustraciones se numeran con números arábigos por las figuras (fotos) y romanos por los cuadros. Éstos se mecanografían cada uno en una hoja distinta. Así pasa con el texto de figuras. Las ilustraciones se citan en el texto por su número, constituyendo un índice. Las letras de figuras han de tener un tamaño suficiente como para que sigan siendo legibles después de reducirse. Las fotos llegarán en papel, con contraste muy bueno.

Separatas
El autor tiene derecho a 30 separatas. En el caso de que haya varios autores, el primero recibe las 30 separatas, distribuyéndolas a los otros autores.

OLEAGINEUX
Revue internationale des corps gras

AVRIL 1990

Documentation analytique

DE L'INSTITUT DE RECHERCHES POUR LES HUILES ET OLÉAGINEUX (IRHO)
IRHO-CIRAD Division Documentation, B.P. 5035, 34032 Montpellier Cedex (France)

La partie « Chimie » de cette rubrique est réalisée en coopération avec l'Institut des Corps Gras (I.T.E.R.G.).

Toute demande d'information doit comporter le numéro figurant au dessus de chaque analyse.

PLAN DE CLASSEMENT

A — AGRONOMIE
B — CHIMIE
C — TECHNOLOGIE
D — ECONOMIE
E — PLANTES OLÉAGINEUSES EN GÉNÉRAL
F — ARACHIDE
G — BRASSICA, COLZA
H — CARTHAME
I — COCOTIER
J — COTONNIER
K — LIN
L — OLIVIER
M — PALMIER À HUILE
N — RICIN
O — SÉSAME
P — SOJA
Q — TOURNESOL
R — AUTRES OLÉAGINEUX.

Les résumés sont classés, à l'intérieur de ces 18 catégories, selon les 11 grandes rubriques ci-dessous :

01 — GÉNÉRALITÉS.

02 — GÉNÉTIQUE, AMÉLIORATION DES PLANTES (variétés, hybrides, taxonomie, culture de tissus ; sélection pour la qualité, le rendement et la résistance ; semences).

03 — BIOLOGIE, ÉCOLOGIE (morphologie, anatomie ; climat, sols).

04 — PHYSIOLOGIE, NUTRITION (biochimie, croissance, développement, germination, nutrition minérale, fumure, sécheresse, alimentation hydrique, reproduction).

05 — PHYTOTECHNIE (pratiques culturales, systèmes de culture, irrigation, drainage, malherbologie, matériel agricole, récolte, transport).

06 — PHYTOPATHOLOGIE (champignons, virus, bactéries, mycoplasmes, maladies des plantes, méthodes de lutte).

07 — ENTOMOLOGIE, ZOOLOGIE (insectes, acariens, nématodes, protozoaires, ravageurs, méthodes de lutte).

08 — CHIMIE, TECHNOLOGIE (composition, analyse, propriétés, extraction, traitements, matériel, stockage, pollution...).

09 — UTILISATION ALIMENTAIRE (alimentation humaine, alimentation animale ; fabrication, analyse et qualité des produits...).

10 — UTILISATION INDUSTRIELLE (savons, détergents, cosmétiques, peintures et revêtements, combustibles, lubrifiants...).

11 — ECONOMIE (développement, production, marchés, industrie...).

AGRONOMIE

AMELIORATION DES PLANTES

0272

HO905370 - Biotechnology in tropical crop improvement. [La biotechnologie dans l'amélioration des cultures tropicales]
ICRISAT. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. Patancheru (IND)
International Biotechnology Workshop, Patancheru (IND), 1987/01/12-15, ENG, 1988
ICRISAT, Patancheru (IND)
152 p.
HO B 4325 M(DOC)
BIOTECHNOLOGIE ; AGRONOMIE ; PLANTE DE CULTURE ; AMELIORATION DES PLANTES ; GENIE GENETIQUE ; TRANSFERT DE GENE ; CULTURE DE TISSUS ; CULTURE DE CELLULES ; CULTURE DE PROTOPLASTES ; VIRUS DES VEGETAUX ; HYBRIDATION ; ANTICORPS MONOCLONAL ; SELECTION ; ZONE TROPICALE.

BIOLOGIE, ECOLOGIE

0273

HO905361 - Journée matière organique des sols
Journée Matière Organique des Sols, Bondy (FRA), 1988/09/12, FRE, 1988
Cahiers ORSTOM, Série Pédologie (FRA)
vol.24, (4), 329-365, ref. *, tabl. *, illus. *
CD PE 101
PEDOLOGIE ; MATIERE ORGANIQUE ; HUMUS ; SOL TROPICAL ; SOL FERRALLITIQUE ; VERTISOL ; MODE DE CULTURE ; CONSERVATION DES SOLS ; DEGRADATION DES SOLS ; DEFRICHEMENT ; STRUCTURE DU SOL ; AMENDEMENT DU SOL ; ENGRAIS ORGANIQUE ; DYNAMIQUE DE L'ELEMENT MINERAL ; BRESIL ; VENEZUELA ; CONGO ; COTE D'IVOIRE ; TUNISIE ; FRANCE ; ANTILLES FRANCAISES

Cette réunion visait à présenter les travaux ORSTOM effectués et en cours sur la matière organique (MO) des sols. Les douze communications faites concernaient : - sur le plan géographique : le Brésil, le Venezuela, les Petites Antilles, le Congo, la Côte d'Ivoire, la Tunisie, la France métropolitaine ; - sur le plan scientifique : l'effet des défrichements et/ou de divers systèmes de culture sur la dynamique et les caractéristiques des litières et de la MO du sol, sur les interrelations MO-azote, MO-phosphore, MO-agrégation (9 exposés) ; une caractérisation des humus naturels du Brésil débouchant sur leur typologie et leur cartographie (1 exposé) ; des problèmes de modélisation du cycle de l'azote ou de la décomposition des MO (2 exposés).

PHYSIOLOGIE, NUTRITION

0274

HO905343 - Modeling growth and yield of multipurpose tree species. [Modéliser la croissance et le rendement des espèces d'arbres à but multiple]
Adams, N.R. ; Cady, F.B.
Winrock International, Arlington (USA), ENG
[1989], 57 p., ref. *, tabl. *, illus. *
HO D 6566
MODELE ; CROISSANCE ; SIMULATION ; RENDEMENT ; CONDITION DE MILIEU ; SECHERESSE ; ROTATION CULTURALE ; ARBRE.

0275

HO905344 - Drought research priorities for the dryland-tropics. [Priorités des recherches sur la sécheresse des régions sèches-tropicales]
Bidinger, F.R. ; Johansen, C.
Drought Research Priorities for the Dryland Tropics, Patancheru (IND), 1986/11/17-20, ENG, 1988
ICRISAT, Patancheru (IND)
219 p., ref. *, tabl. *, illus. *
HO B 4338 M(DOC)
PLANTE DE CULTURE ; SECHERESSE ; PRECIPITATION ; AMELIORATION DES PLANTES ; ADAPTATION ; CROISSANCE ; SIMULATION ; MODELE ; PRODUCTION DE MATIERE SECHE ; MATIERE SECHE ; RENDEMENT ; RELATION PLANTE-EAU ; BILAN HYDRIQUE ; BILAN DE L'EAU DANS LE SOL ; ZONE TROPICALE ; ZONE SEMI-ARIDE.

0276

HO905350 - Genetic associations between photosynthetic characteristics and yield : Review of the evidence. [Associations génétiques entre caractéristiques photosynthétiques et rendement : revue d'une évidence]
Nelson, C.J.
Plant Physiology and Biochemistry (FRA), ENG, (Rés.ENG ; FRE)
1988, vol.26, (4), 543-554, ref. *, tabl. 3, illus. 2
CD PE 258
PHOTOSYNTHESE ; RENDEMENT ; PHOTORESPIRATION ; FEUILLE ; COUVERT ; AMELIORATION DES PLANTES.

0277

HO905351 - Biosynthesis and regulation of linolenic acid in higher plants. [Biosynthèse et régulation de l'acide linolénique chez les végétaux supérieurs]
Wang, X.M. ; Hildebrand, D.F.
Plant Physiology and Biochemistry (FRA), ENG, (Rés.ENG ; FRE)
1988, vol.26, (6), 777-792, ref. *, illus. 2
CD PE 258
BIOSYNTHESE ; ACIDE LINOLENIQUE ; ACIDE GRAS INSATURE ; AMELIORATION DES PLANTES ; PLANTE OLEAGINEUSE ; GRAINE ; MUTATION

La biosynthèse des acides gras polyinsaturés chez les plantes supérieures est passée en revue en insistant spécialement sur la biosynthèse du linolénate. Des progrès ont été faits dans la sélection de plantes dont le contenu des graines en linolénate (et en autres acides gras) a été modifié et des mutants présentant des teneurs modifiées en linolénate dans les lipides des graines et même des feuilles ont été obtenus. La plupart de ces mutations ne concernent qu'un ou deux gènes ; elles devraient donc être très utiles pour la caractérisation biochimique et moléculaire de la biosynthèse du linolénate chez les plantes supérieures. Les perspectives ouvertes pour la production de plantes ayant des compositions en acides gras modifiées sont discutées.

PHYTOPATHOLOGIE

0278

HO905387 - Tree mycoplasmas and mycoplasma diseases. [Mycoplasmes des arbres et maladies à mycoplasmes]
Hiruki, C. (ed.)
University of Alberta Press, Edmonton (CAN), ENG
1988, 245 p., ref. *, tabl. *, illus. *
HO B 4358 M(VIRO)
MALADIE DES PLANTES ; MYCOPLASMATALE ; MYCOPLASME ; ORGANISME DE TYPE MYCOPLASME ; EPIDEMIOLOGIE ; CULTURE DE MICROORGANISME ; LUTTE CHIMIQUE ; DIAGNOSTIC.

0279

HO905389 - Third international symposium on soil disinfestation. [Troisième congrès international sur la désinfestation du sol]
Vanachter, A. (ed.)
3. International Symposium on Soil Disinfestation, Leuven (BEL), 1988/09/26-30, ENG, 1989
International Society for Horticultural Science, Wageningen (NLD)
(255), 371 p., (Acta Horticulturae (NLD))
HO B 4357 M(DOC)
LUTTE ANTI-PARASITE ; TRAITEMENT DU SOL ; TRAITEMENT THERMIQUE ; FUMIGATION ; LUTTE CHIMIQUE ; LUTTE BIOLOGIQUE ; RESIDU.

CHIMIE

0280

HO905324 - Omega-3 und omega-6- Fettsaeuren - Biochemische Besonderheiten und biologische Wirkungen. [Les acides gras omega-3 et omega-6. Caractéristiques biochimiques et effets biologiques]
Wolfram, G.
44. DGF-Vortragstagung, Trier (DEU), 1988/09/12, GER, (Rés.ENG), 1989
Fett Wissenschaft Technologie (DEU)
vol.91, (12), 459-468, ref. 103, tabl. 5, illus. 9
CD PE 380

HUILE DE POISSON ; ACIDE GRAS INSATURE ; STRUCTURE CHIMIQUE ; VALEUR NUTRITIVE ; SANTE ; THERAPEUTIQUE

Revue bibliographique sur la structure, la valeur nutritive et les propriétés pharmacologiques de ces acides insaturés présents en particulier dans les huiles de poisson. Evaluation de leurs effets bénéfiques sur la réduction de l'hypercholestérolémie, de l'hypertension ou de l'artériosclérose (CDIUPA).

0281

HO905335 - Applications for genetically modified oils. [Applications des huiles modifiées génétiquement]

Journal of the American Oil Chemists' Society (USA), ENG

1989, vol.66, (8), 1058-1061, ref. 14

CD PE 188

PLANTE OLEAGINEUSE ; BRASSICA NAPUS ; GLYCINE MAX ; HELIANTHUS ANNUUS ; AMELIORATION DES PLANTES ; HUILE VEGETALE ; PROPRIETE PHYSICO-CHIMIQUE ; PROPRIETE ORGANOLEPTIQUE ; HUILE DE CANOLA ; HUILE DE TOURNESOL ; HUILE DE SOJA

Avantages, sur le plan fonctionnel et nutritionnel, des huiles de tournesol, canola et soja provenant des graines modifiées génétiquement. Ces huiles présentent une meilleure stabilité à l'oxydation et une meilleure flaveur (CDIUPA).

0282

HO905336 - Total oil analysis of oilseeds. [Analyse totale de l'huile des graines oléagineuses]

Journal of the American Oil Chemists' Society (USA), ENG

1989, vol.66, (8), 1074-1076, ref. 11

CD PE 188

PLANTE OLEAGINEUSE ; GRAINE ; HUILE VEGETALE ; TENEUR EN LIPIDES ; ANALYSE CHIMIQUE ; NORME

Modifications de plusieurs méthodes AOCS de dosage de l'huile totale dans les graines oléagineuses.

0283

HO905366 - Thin-layer chromatography. Reagents and detection methods. Physical and chemical detection methods : fundamentals, reagents I.. [La chromatographie en couche mince. Réactifs et méthodes de détection. Méthodes de détection physiques et chimiques : principes, réactifs I.]

Jork, H. ; Funk, W. ; Fischer, W. ; Wimmer, H.

VCH, Weinheim (DEU), ENG

1990, 464 p., ref. *, tabl. *, illus. *

HO B 4343 M(DCCG)

ANALYSE CHIMIQUE ; CHROMATOGRAPHIE EN COUCHE MINCE ; EQUIPEMENT ; PRODUIT CHIMIQUE.

UTILISATION ALIMENTAIRE

0284

HO905310 - Processed oil and fat products. [Produits à base d'huile et de graisse traitées]

Nichols, B.W.

Royal Society of Chemistry Mason Conference, Oxford (GBR), 1988/09/06, ENG, (Rés.ENG), 1989

Food Chemistry (GBR)

vol.33, (1), 27-31, tabl. 1, illus. 3

HO D 6655

CORPS GRAS ELABORE ; TRAITEMENT ; COMPOSITION ; VALEUR NUTRITIVE ; QUALITE

Considérations d'ordre général pour l'obtention de corps gras élaborés répondant à la fois aux recommandations des professionnels de la santé (réduction de la consommation de matières grasses ; teneur en acides gras polyinsaturés) et aux points de vue des consommateurs sur les qualités des produits, les effets des additifs sur la santé et les mérites relatifs des produits artificiels et naturels.

0285

HO905330 - Herstellung von Kakaobutterersatz durch fraktionierte Speiseoelkistallisation. [Fabrication de succédané de beurre de cacao à l'aide du fractionnement par cristallisation des huiles alimentaires]

Willner, T. ; Sitzmann, W. ; Muench, E.W.

45. DGF-Vortragstagung, Muenster (DEU), 1989/09/13, GER, (Rés.GER ; ENG), 1989

Fett Wissenschaft Technologie (DEU)

vol.91, (14), 586-592, ref. 6, tabl. 5, illus. 15

CD PE 380

HUILE VEGETALE ; HUILE DE PALME ; FRACTIONNEMENT ; CRISTALLISATION ; BEURRE DE CACAO ; SUCCEDANE D'ALIMENT

Analyse des principaux paramètres influençant la cristallisation des huiles végétales et comparaison des différents procédés de fractionnement. Exemple d'application à de l'huile de palme. Influence du procédé STATOFRAC (fractionnement par voie sèche) sur la composition et les propriétés des succédanés de beurre de cacao (CDIUPA).

0286

HO905381 - The role of fats in human nutrition. [Le rôle des graisses en nutrition humaine]

Vergroesen, A.J. (ed.) ; Crawford, M. (ed.)

2, Academic Press, London (GBR), ENG

1989, 580 p., ref. *, tabl. *, illus. *

HO B 4296 M(DOC)

CORPS GRAS ; HUILE VEGETALE ; HUILE DE POISSON ; ACIDE GRAS ; VALEUR NUTRITIVE ; ACIDE GRAS ESSENTIEL ; ACIDE GRAS INSATURE ; CHOLESTEROL ; LIPIDE ; ANALYSE CHIMIQUE ; ALIMENTATION HUMAINE ; STRUCTURE CHIMIQUE ; METABOLISME DES LIPIDES ; SANTE ; THERAPEUTIQUE ; NUTRITION ; TOXICITE ; RETINOL ; VITAMINE E

On trouvera dans les 12 chapitres de cet ouvrage les informations récentes sur l'importance des acides gras essentiels, des acides gras polyinsaturés dérivés des huiles de poisson, du cholestérol alimentaire et des vitamines A et E dans la prévention et le traitement des maladies cardiovasculaires, de l'obésité et de certaines formes de diabète, ainsi que sur leur rôle au cours des premiers stades du développement humain foetal et néonatal. Les aspects nutritionnels, biologiques et toxicologiques de plusieurs huiles alimentaires inhabituelles (beurre de sal, huiles de son de riz, de lin de coton, de mangue, d'*Hibiscus*, ...) sont également passés en revue. Un chapitre est réservé aux facteurs influençant l'élongation et la désaturation des chaînes d'acides gras. Enfin, les 2 derniers chapitres sont consacrés aux méthodes permettant une analyse chimique précise des lipides et de leur structure.

TECHNOLOGIE

0287

HO905318 - Obtention sélective de l'acide pétrosélinique à partir de l'huile de fenouil par hydrolyse enzymatique

Mbayhoudel, K. ; Comeau, L.C.

Revue Française des Corps Gras (FRA), FRE, (Rés.FRE ; ENG)

1989, vol.36, (11-12), 427-431, ref. 19, tabl. 3, illus. 3

CD PE 290

FOENICULUM VULGARE ; GRAINE ; HUILE VEGETALE ; FRACTIONNEMENT ; HYDROLYSE ; ENZYME ; LIPASE ; ACIDE PETROSELINIQUE

L'acide pétrosélinique (cis-octadécène-6-oique) est l'acide gras majoritaire de l'huile de fenouil (*Foeniculum vulgare dulce*). Son obtention à partir de l'huile de graine, sous-produit de l'extraction de l'anéthole est rendue difficile par la présence concomitante de son isomère, l'acide oléique (cis-octadecene-9-oique). Une étude systématique conduite avec quelques lipases a montré que la poudre enzymatique issue de Rhizopus arrhizus présentait une certaine sélectivité vis-à-vis de cet acide. En application un procédé a été mis au point permettant de préparer l'acide pétrosélinique à 96 % de pureté à partir de l'huile de fenouil avec un rendement de 70 % (ITERG).

0288

HO905323 - Gemeinschaftsarbeiten der DGF, 107. Mitteilung : die Daempfung von Speisefetten und-oelen zur Desodorierung und Entsaeuerung. V. [Les travaux communs de la DGF, 107ème communication : traitement à la vapeur des huiles et des graisses alimentaires pour leur désodorisation et leur désacidification. V]

Fett Wissenschaft Technologie (DEU), GER

1989, vol.91, (11), 452-456, ref. 8, illus. 4

CD PE 380

HUILE VEGETALE ; CORPS GRAS ; TECHNOLOGIE ; EQUIPEMENT ; DESODORISATION ; DESACIDIFICATION ; VAPEUR D'EAU ; TRAITEMENT

Description du matériel utilisé en laboratoire et évaluation des performances de ce procédé en continu (CDIUPA).

0289

HO905328 - Zur direkten Kuehlung von Raps- und Sonnenblumensaat in hohen Silozellen mit Luft. [Refroidissement direct par air des graines de colza et de tournesol dans des silos de grande hauteur]

Weber, M. ; Steiff, A. ; Weinspach, P.M. ; Knuth, M.

45. DGF-Vortragstagung, Muenster (DEU), 1989/09/13, GER, (Rés.GER ; ENG), 1989

Fett Wissenschaft Technologie (DEU)

vol.91, (14), 577-583, ref. 8, tabl. 7, illus. 12

CD PE 380

BRASSICA NAPUS ; HELIANTHUS ANNUUS ; GRAINE ; SILO ; STOCKAGE ; REFROIDISSEMENT

Etude expérimentale des conditions de refroidissement des graines oléagineuses au cours de leur stockage. Elaboration de modèles mathématiques décrivant les variations de température à l'intérieur du silo. Ces équations sont vérifiées expérimentalement pour des unités pilote (CDIUPA).

0290

HO905329 - Erste Ergebnisse zu einen neuartigen Oelextraktionsverfahren. [Premiers résultats relatifs à un nouveau procédé d'extraction des huiles]

Coenen, H. ; Doerr, H. ; Osthaus, G.

45. DGF-Vortragstagung, Muenster (DEU), 1989/09/13, GER, (Rés.GER ; ENG), 1989

Fett Wissenschaft Technologie (DEU)

vol.91, (14), 583-586, illus. 5

CD PE 380

HUILE VEGETALE ; EXTRACTION ; SOLVANT ; EQUIPEMENT

Présentation du nouveau procédé SUPRATON pour l'extraction par solvant des huiles végétales. Ce système, basé sur l'extraction à contre-courant en plusieurs étapes, permet d'éliminer les étapes de broyage et de pressage. Le taux de récupération des huiles est de 98,9 % et la teneur en huile résiduelle des tourteaux est de 0,72 % (CDIUPA).

0291

HO905331 - Umweltschonende Systeme zur Vakuumerzeugung in Daempfern und Trocknern fuer Oele und Fette sowie in Destillations. Anlagen fuer Fettsaeuren. [Systèmes non polluants d'obtention du vide pour les installations de désodorisation et de séchage des huiles et des corps gras ainsi que pour les unités de distillation des acides gras]

Hupe, A. ; Gehring, H. ; Schinke, W. ; Binnewitt, W.

45. DGF-Vortragstagung, Muenster (DEU), 1989/09/13, GER, (Rés.GER ; ENG), 1989

Fett Wissenschaft Technologie (DEU)

vol.91, (14), 593-599, illus. 16

CD PE 380

HUILE VEGETALE ; CORPS GRAS ; EQUIPEMENT ; POMPE A VIDE ; DESODORISATION ; SECHAGE ; DISTILLATION

Description et étude du fonctionnement de différents procédés d'obtention du vide, applicables aux opérations de raffinage en huilerie. Comparaison de leurs performances et de leurs possibilités d'utilisation (CDIUPA).

0292

HO905332 - Fettsaeuren- und Wertstoffgewinnung aus Klaeschlaemmen mit dem Niedertemperaturverfahren. [Récupération des acides gras et des produits intéressants à partir des boues d'épuration, à l'aide d'un procédé à basse température]

Winck, H.

45. DGF-Vortragstagung, Muenster (DEU), 1989/09/13, GER, (Rés.GER ; ENG), 1989

Fett Wissenschaft Technologie (DEU)

vol.91, (14), 600-602, ref. 3, illus. 1

CD PE 380

BOUE RESIDUAIRE ; EAU USEE ; TRAITEMENT DES EAUX USEES ; RECYCLAGE DES DECHETS

Le procédé décrit permet la conversion des composés organiques de ces boues en produits intéressants comme acides gras ou dérivés d'huile minérale, en réduisant les émissions de vapeur.

ECONOMIE

0293

HO905334 - World fats and oils report : record palm oil production forecast. [Rapport mondial sur les graisses et les huiles : prévision d'une production exceptionnelle d'huile de palme]

Journal of the American Oil Chemists' Society (USA), ENG

1989, vol.66, (8), 1026-1042, 13, tabl. 3, illus. 1

CD PE 188

HUILE VEGETALE ; CORPS GRAS ANIMAUX ; ANALYSE ECONOMIQUE ; BILAN D'APPROVISIONNEMENT ; COMMERCE INTERNATIONAL ; PRODUCTION ; CONSOMMATION ; COMMUNAUTES EUROPEENNES ; MONDE ; BRESIL ; ARGENTINE ; MALAISIE ; INDONESIE ; PHILIPPINES ; CHINE ; JAPON ; INDE ; PAKISTAN ; CANADA ; URSS ; ETATS-UNIS.

PLANTES OLEAGINEUSES EN GENERAL

PHYTOTECHNIE

0294

HO905362 - Basagran et les mélanges à base de Basagran en diverses cultures (Argentine)

Tuckermann, P.H.

BASF Informations Agricoles (FRA), FRE

1989, (2), 14-16

CD PE 44

ARACHIS HYPOGAEA ; GLYCINE MAX ; LUTTE CHIMIQUE ; DESHERBAGE ; LUTTE ANTI-PARASITE ; METHODE DE LUTTE ANTI-PARASITE ; PRODUIT AGROCHIMIQUE ; PESTICIDE ; HERBICIDE ; ARGENTINE.

ENTOMOLOGIE, ZOOLOGIE

0295

HO905308 - Three new species of *Lincus* (Hemiptera : pentatomidae) from palms. [Trois nouvelles espèces de *Lincus* (Hemiptera : pentatomidae) sur palmiers]

Rolston, L.H.

Journal of the New York Entomological Society (USA), ENG, (Rés.ENG)

1989, vol.97, (3), 271-276, illus. 17

HO D 6670

PALMAE ; ELAEIS GUINEENSIS ; COCOS NUCIFERA ; LINCUS HEBES ; LINCUS SPURCUS ; LINCUS MALEVOLUS ; HEMITPERA ; INSECTE NUISIBLE ; TAXONOMIE ; PEROU

Description de trois nouvelles espèces de pentatomidés collectées sur différents palmiers au Pérou : *Lincus herbes, L. spurcus* et *L. malevolus.*

ARACHIDE

GENERALITES

0296

HO905369 - Groundnut research under low-rainfall conditions in Botswana. [Recherche sur l'arachide en conditions de faible pluviosité au Botswana]

Mayeux, A. ; Maphanyane, G.S.

in :Proceedings of the third regional groundnut workshop for southern Africa - ICRISAT. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. Patancheru (IND)

3. Regional Workshop for Southern Africa, Lilongwe (MWI), 1988/03/13-18, ENG, (Rés.ENG ; POR), 1989

ICRISAT, Patancheru (IND)

149-155, ref. 2, tabl. 5, illus. 2

HO B 4351 M(DOC)

ARACHIS HYPOGAEA ; SECHERESSE ; VARIETE ; PRATIQUE CULTURALE ; MALADIE DES PLANTES ; RAVAGEUR DES PLANTES ; BOTSWANA.

0297

HO905368 - Proceedings of the third regional groundnut workshop for Southern Africa. Comptes-rendus du troisième colloque régional sur l'arachide en Afrique du Sud
ICRISAT. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. Patancheru (IND)
3. Regional Workshop for Southern Africa, Lilongwe (MWI), 1988/03/13-18, ENG, (Rés.ENG ; POR ; FRE), 1989
ICRISAT, Patancheru (IND)
232 p.
HO B 4351 M(DOC)
ARACHIS HYPOGAEA ; AGRONOMIE ; RECHERCHE ; AMELIORATION DES PLANTES ; CERCOSPORIOSE PRECOCE ; MYCOSE ; MALADIE DES PLANTES ; INSECTE NUISIBLE ; AFLATOXINE ; CONTAMINATION ; ANALYSE ; RENDEMENT ; VARIETE ; AFRIQUE DU SUD ; AFRIQUE ORIENTALE ; AFRIQUE AUSTRALE
Les communications présentées lors de ce congrès font le point sur la recherche dans le domaine de : sélection, entomologie et agronomie de l'arachide ; cercosporiose précoce ; nouvelles méthodes de détection de la contamination par les aflatoxines. Les recommandations issues de la réunion offrent une ligne directrice précieuse pour les activités de recherche régionales.

AMELIORATION DES PLANTES

0298

HO900034 - Characteristics of a rare monosomic peanut (*Arachis hypogaea* L.). Caractéristiques d'une arachide monosomique rare (*Arachis hypogaea* L.)
Banks, D.J. ; Kirby, J.S.
Oléagineux (FRA), ENG, (Rés.ENG ; FRE ; SPA)
1990, vol.45, (1), 31-34, ref. 17, tabl. 1, illus. 5
CD PE 230
ARACHIS HYPOGAEA ; ANEUPLOIDE ; AMELIORATION DES PLANTES
Des aneuploïdes ont été signalés parmi les descendances provenant de croisements interspécifiques entre l'arachide cultivée, *A. hypogaea*, et un tétraploïde (2n = 4 x = 40), ainsi qu'avec certains diploïdes spontanés apparentés ; par contre, peu d'aneuploïdes ont été signalés au sein des espèces d'un même genre. Un pied d'arachide monosomique (2n = 39) a été trouvé dans l'Oklahoma dans une parcelle expérimentale de la variété P.I. 268674, du type Valencia provenant de Rhodésie. Ce pied, également de type Valencia, était plutôt petit, d'une couleur vert clair, peu vigoureux et très stérile. Ce génotype a été multiplié de manière végétative et a produit quelques graines qui ont donné des descendances fertiles, normales, tétraploïdes. L'état affaibli et hautement stérile du monosome laisse penser que la possibilité de trouver ou de créer des arachides aneuploïdes utiles, en particulier des haploïdes, serait très limitée, voire nulle.

0299

HO905365 - Estudos preliminares de cinco cultivares de amendoim em Vilhena e Ouro Preto d'Oeste, Estado de Rondonia. [Etudes préliminaires de cinq cultivars d'arachide à Vilhena et Ouro Preto d'Oestre, état de Rondonia]
Kaoru Yuyama ; Menezes, J.M.T.
Acta Amazonica (BRA), POR, (Rés.POR ; ENG)
1986/1987, vol.16/17, 27-31, ref. 7, tabl. 2
CD PE 525
ARACHIS HYPOGAEA ; VARIETE ; PERFORMANCE ; BRESIL.

0300

HO905399 - Early-maturing mutants in groundnut cultivar Phule-Pragati (JL-24). [Mutants à développement précoce chez un cultivar d'arachide Phule-Pragati (JL-24)]
Chandra Mouli ; Kale, D.M.
Current Science (IND), ENG
1989, vol.58, (12), 690-692, ref. 2, tabl. 2
CD PE 120
ARACHIS HYPOGAEA ; VARIETE ; CARACTERE AGRONOMIQUE ; MUTANT ; MATURATION ; INDE.

0301

HO905401 - Inheritance of a puckered leaf mutant in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). [Hérédité d'un mutant à feuille ridée chez l'arachide (*A. hypogaea* L.)]
Dwivedi, S.L. ; Nigam, S.N.
Current Science (IND), ENG
1989, vol.58, (20), 1149-1150, ref. 6, tabl. 2
CD PE 120
ARACHIS HYPOGAEA ; VARIETE ; TROUBLE GENETIQUE ; MUTANT.

PHYSIOLOGIE, NUTRITION

0302

HO905348 - Effect of seed size on yield and quality in bunch groundnut. [Effet de la taille des graines sur le rendement et la qualité des arachides érigées]
Sahoo, A.K. ; Kulkarni, G.N. ; Vyakaranahal, B.S.
Seed Research (IND), ENG, (Rés.ENG)
1988, vol.16, (2), 136-142, ref. 6, tabl. 3
CD PE 496
ARACHIS HYPOGAEA ; GRAINE ; QUALITE ; FACULTE GERMINATIVE ; RENDEMENT ; INDE.

0303

HO905392 - Salinity - induced changes in phenol and ascorbic acid content in groundnut (*Arachis hypogaea*) leaves. [Changements induits par la salinité de la teneur en phénol et en acide ascorbique des feuilles d'arachide (*A. hypogaea*)]
Latha, V.M. ; Satakopan, V.N. ; Jayasree, H.
Current Science (IND), ENG
1989, vol.58, (3), 151, 1, ref. 17, tabl. 1
CD PE 120
ARACHIS HYPOGAEA ; FEUILLE ; PHENOL ; ACIDE ASCORBIQUE ; SALINITE.

PHYTOPATHOLOGIE

0304

HO905342 - Aflatoxin contamination of groundnuts. Contamination des arachides par les aflatoxines
McDonald, D. (ed.) ; Mehan, V.K. (ed.)
International Workshop, Patancheru (IND), 1987/10/06-09, ENG ; FRE ; SPA, (Rés.ENG ; FRE ; SPA), 1989
ICRISAT, Patancheru (IND)
423 p.
HO B 4352 M(DOC)
ARACHIS HYPOGAEA ; ASPERGILLUS FLAVUS ; CHAMPIGNON ; AFLATOXINE ; RECHERCHE ; CONTAMINATION ; SANTE ; PRODUIT ; ANALYSE ; STOCKAGE ; TRANSPORT ; RESISTANCE AUX MALADIES ; VARIETE ; METHODE DE LUTTE ANTI-PARASITE ; MONDE ; AUSTRALIE ; INDONESIE ; EGYPTE ; AFRIQUE ; INDE ; CHINE ; PAKISTAN ; BRESIL
Cette publication offre une vue d'ensemble sur le problème de la contamination des arachides par les aflatoxines. Elle rassemble 40 communications portant sur les thèmes suivants : importance des aflatoxines, aflatoxines et commerce d'arachide, surveillance et lutte au niveau national, élimination des aflatoxines, méthodes d'analyse des aflatoxines, recherches générales sur la contamination et résistance génétique. Sont présentés également les procès verbaux de discussions en groupe ainsi que les recommandations faites lors du colloque.

0305

HO905393 - A new leaf blight disease of groundnut caused by *Alternaria tenuissima* (Kunze. Fr.) Wiltshire in Karnataka. [Une nouvelle maladie foliaire de l'arachide causée par *A. tenuissima* (Kunze. Fr) Wiltshire au Karnataka]
Patil, P.V. ; Hiremath, P.C.
Current Science (IND), ENG
1989, vol.58, (3), 151, 1
CD PE 120
ARACHIS HYPOGAEA ; ALTERNARIA TENUISSIMA ; CHAMPIGNON ; MALADIE DES PLANTES ; INDE ; KARNATAKA.

0306

HO905397 - A new report of *Rhizopus* rot of groundnut from India. [Un nouvel enregistrement de la pourriture à *Rhizopus* chez l'arachide en Inde]
Gaur, R.B. ; Singh, R.D. ; Rathore, R.S.
Current Science (IND), ENG
1989, vol.58, (9), 515, 1, ref. 2
CD PE 120

ARACHIS HYPOGAEA ; POURRITURE ; PLANTULE ; MALADIE DES PLANTES ; RHIZOPUS ORYZAE ; CHAMPIGNON ; INDE.

ENTOMOLOGIE, ZOOLOGIE

0307

HO905386 - Pest management in stored groundnut. La lutte contre les insectes dans les stocks d'arachide
Dick, K.M.
ICRISAT, Patancheru (IND), ENG, (Rés.ENG ; FRE)
1987, (22), 28 p., ref. *, tabl. 1, illus. 19, (Information Bulletin (IND))
HO D 6652
ARACHIS HYPOGAEA ; GRAINE ; GOUSSE ; INSECTE NUISIBLE ; RAVAGEUR DES DENREES ENTREPOSEES ; STOCKAGE ; PERTE APRES RECOLTE ; METHODE DE LUTTE ANTI-PARASITE ; FUMIGATION ; LUTTE INTEGREE ; RESISTANCE AUX RAVAGEURS ; ZONE TROPICALE

Cet ouvrage décrit les principales espèces d'insectes susceptibles d'endommager les stocks d'arachides et donne un bref aperçu de leur écologie et comportement. L'utilisation de divers pièges pour détecter les populations de ravageurs dans les magasins de stockage ainsi que les méthodes d'estimation des pertes quantitatives sont exposées. Les techniques recommandées de lutte contre les insectes sont esquissées tout en soulignant l'importance de la prévention de l'infestation à travers des pratiques de stockage améliorées. Les composantes potentielles d'un programme de lutte intégrée sont examinées. Le criblage pour la résistance des plantes-hôtes aux insectes des stocks est étudié, suivi par la présentation des procédés généraux et indications pour la réalisation de ces expériences.

CHIMIE, TECHNOLOGIE

0308

HO905347 - Mechanical shelling and damage in groundnut. [Décorticage mécanique et dommage chez l'arachide]
Patil, R.B. ; Bharud, R.W. ; Pokharkar, S.M.
Seed Research (IND), ENG
1988, vol.16, (1), 112-113, tabl. 1
CD PE 496
ARACHIS HYPOGAEA ; DECORTICAGE ; PERTE AU COURS DU TRAITEMENT ; INDE.

0309

HO905382 - Enrobage salé ou sucré de graine d'oléagineux. L'arachide salée ou sucrée
Gasnereau, E.
ENSIA. Ecole Nationale Supérieure des Industries Agricoles et Alimentaires. Section Ingénieurs Agro-Alimentaires pour les Régions Chaudes. Montpellier (FRA)
Mémoire (Spécialité Industries Alimentaires Régions Chaudes)
CNEARC, Montpellier (FRA), FRE, (Rés.FRE ; ENG)
1990, n.p., 71, ref. 17, tabl. *, illus. *
HO TH 268
ARACHIDE DE BOUCHE ; TRAITEMENT ; ENROBAGE ; MONDAGE ; TECHNOLOGIE ; EQUIPEMENT

Le marché de l'huile et du tourteau est en déclin actuellement. Par contre, celui de l'arachide de bouche augmente. Une partie de ces arachides est destinée à la fabrication de snacks ou de gourmandises sucrées. Ces différentes productions nécessitent un enrobage salé ou sucré. Différents procédés sont utilisés : (hard panning, soft panning, chocolate panning) avec des techniques en continu ou discontinu. Celles de la praline industrielle et des arachides salées sont détaillées. Pour ces dernières, on peut pratiquer un enrobage continu grâce à la biturbine de Transitub. Des pré-essais de dépelliculage sont effectués à l'aide de cet équipement. Les résultats obtenus imposent des modifications techniques.

0310

HO905383 - Destruction of aflatoxins on peanuts by oven- and microwave- roasting. [Destruction des aflatoxines des arachides par le grillage en four conventionnel ou en four à microondes]
Pluyer, H.R. ; Ahmed, E.M. ; Wei, C.I.
Journal of Food Protection (USA), ENG, (Rés.ENG)
1987, vol.50, (6), 504-508, ref. 15, tabl. 4
HO D 6666
ARACHIS HYPOGAEA ; GRAINE ; AFLATOXINE ; TRAITEMENT THERMIQUE ; GRILLAGE ; DETOXIFICATION

Pour des arachides contaminées artificiellement, le grillage à 150 C pendant 30 min dans un four, ou le grillage aux microondes pendant 8,5 min à 0,7 kW, détruisent de façon similaire 30 à 45 % de l'aflatoxine B1. Dans le cas d'arachides contaminées naturellement, ces deux méthodes de grillage détruisent de façon similaire 48 à 61 % de l'aflatoxine B1 et 32 à 40 % de l'aflatoxine G1.

0311

HO905385 - A new groundnut decorticator. [Un nouveau décortiqueur d'arachide]
Mandvikar, S.S.
Indian Farming (IND), ENG
1988, vol.38, (9), 33, 1, illus. 1
CD PE 873
ARACHIS HYPOGAEA ; GRAINE ; DECORTICAGE ; DECORTIQUEUR ; VILLAGE ; EQUIPEMENT ; INDE.

BRASSICA, COLZA

CHIMIE, TECHNOLOGIE

0312

HO905321 - The reduction of glucosinolate and sinapine contents under industrial processing of rapeseed. [Réduction des teneurs en glucosinolates et en sinapine lors du traitement industriel du colza]
Dabrowski, K.J. ; Rutkowski, A. ; Manimanna, S.G. ; Rowicka, A.
Fett Wissenschaft Technologie (DEU), GER, (Rés.GER ; ENG)
1989, vol.91, (9), 361-363, ref. 21, tabl. 3
CD PE 380
BRASSICA NAPUS ; GRAINE ; TOURTEAU DE COLZA ; TRAITEMENT ; GLUCOSINOLATE ; SINAPINE

Dosage des glucosinolates et de la sinapine dans des graines, gâteaux de pressage, tourteaux extraits par solvant ou par pression de colza à faible ou forte teneur en glucosinolate. Les différents traitements technologiques ont peu d'influence sur la composition des produits obtenus, mise à part l'étape d'autoclavage des tourteaux. Une réduction des teneurs en glucosinolates et sinapine (62 et 74 % du niveau initial, respectivement) est alors observée (CDIUPA).

0313

HO905337 - Stability of low linolenic acid canola oil to frying temperature. [Stabilité de l'huile de canola à faible teneur en acide linolénique, aux températures de friture]
Eskin, N.A.M. ; Vaisey Genser, M. ; Durance Todd, S. ; Przybylski, R.
Journal of the American Oil Chemists' Society (USA), ENG, (Rés.ENG)
1989, vol.66, (8), 1081-1084, ref. 17, tabl. 4
CD PE 188
HUILE DE CANOLA ; ACIDE LINOLENIQUE ; FRITURE ; STABILITE ; OXYDATION

De l'huile de colza pauvre en acide linolénique et de l'huile désodorisée industriellement ou en laboratoire sont chauffées à 185 C sous air ou sous azote. Evaluation du taux d'oxydation par mesure des indices TBA et de peroxyde, étude de l'intensité de flaveur et dosage des acides gras libres, diénals et composés carbonylés. Les résultats montrent que la réduction de la teneur en acide linolénique diminue le développement d'odeur « de pièce chauffée » lors de la friture (CDIUPA).

0314

HO905340 - Determination of chlorophyll pigments in crude and degummed canola oils by HPLC and spectrophotometry. [Détermination des pigments chlorophylliens dans les huiles de canola brutes et démucilaginées à l'aide de la CLHP et de la spectrophotométrie]
Daun, J.K. ; Thorsteinson, C.T.
79. AOCS Annual Meeting, Phoenix (USA), [1989], ENG, (Rés.ENG), 1989
Journal of the American Oil Chemists' Society (USA)
vol.66, 1124-1127, ref. 14, tabl. 1, illus. 11
CD PE 188
HUILE DE CANOLA ; DEMUCILAGINATION ; CHLOROPHYLLE ; ANALYSE CHIMIQUE ; CHROMATOGRAPHIE LIQUIDE HAUTE PRESSION ; SPECTROMETRIE

Ces pigments sont analysés par spectrophotométrie à l'aide d'une méthode AOCS modifiée et par CLHP. La CLHP montre que les huiles de canola brutes contiennent peu de chlorophylle a ou b, ces pigments ayant été convertis en phéophytines et autres pigments aux propriétés spectrales similaires. Le rapport chlorophylle a/b dans les graines est de 3/1, alors que le rapport de phéophytine a/b est de 9/1 dans l'huile. L'étalonnage de la méthode spectrophotométrique avec la phéophytine permet d'obtenir une meilleure concordance avec les résultats de la CLHP.

COCOTIER

BIOLOGIE, ECOLOGIE

0315

HO905357 - Effect of coir dust blended fertilizers on carbon and nitrogen changes in a coastal sandy soil. [Effet de la poudre de coïr mélangée aux engrais sur les changements en carbone et en azote d'un sol sableux côtier]
Nambiar, C.K.B. ; Biddappa, C.C. ; Hameed Khan, H.
Journal of Plantation Crops (IND), ENG, (Rés.ENG)
1988, vol.16, (2), 100-104, ref. 9, tabl. 4
CD PE 666
FIBRE DE COCO ; POUDRE ; ENGRAIS NPK ; SOL SABLEUX ; AZOTE ; CARBONE ; TENEUR EN ELEMENTS MINERAUX ; NITRIFICATION ; ANALYSE DE SOL ; INDE

Les études au laboratoire d'un mélange de poudre de coïr et d'engrais NPK indiquent que l'azote disponible et la teneur en carbone organique diminuent progressivement avec le temps d'incubation. L'application d'un engrais NPK et NPK + poudre de coïr favorise l'accumulation d'acide humique et diminue la teneur en acide fluvique du sol. Il n'y a pas de changement de la teneur en azote ammoniacal. L'engrais NPK augmente la teneur en nitrate du sol alors qu'avec un apport de NPK + poudre de coïr l'augmentation reste faible. La poudre de coïr serait donc inhibitrice de la nitrification.

0316

HO905391 - On foliar helix of *Cocos nucifera* L. - Some geometrical considerations. [Sur la spirale foliaire de *C. nucifera* L. - Considérations géométriques]
Jose Joseph ; Neelakandan, N.
Current Science (IND), ENG, (Rés.ENG)
1989, vol.58, (2), 55-57, ref. 5, illus. 4
CD PE 120
COCOS NUCIFERA ; FEUILLE ; ANATOMIE VEGETALE

Etude de l'initiation et du développement des feuilles chez le cocotier.

0317

HO905394 - Megasporogenesis in *Cocos nucifera* L. - a reinvestigation. [Mégasporogenèse chez *C. nucifera* L. - une réinvestigation]
Reddy, G.N. ; Kulkarni, A.R.
Current Science (IND), ENG
1989, vol.58, (3), 156-157, ref. 5, illus. 5
CD PE 120
COCOS NUCIFERA ; SPORE ; DEVELOPPEMENT BIOLOGIQUE.

PHYSIOLOGIE, NUTRITION

0318

HO905352 - Leaf water potential as an index of drought tolerance in coconut (*Cocos nucifera* L.). [Le potentiel hydrique foliaire comme index de tolérance à la sécheresse chez le cocotier (*C. nucifera* L.)]
Rajagopal, V. ; Shivishankar, S. ; Kasturibai, K.V. ; Voleti, S.R.
Plant Physiology and Biochemistry (IND), ENG, (Rés.ENG)
1988, vol.15, (1), 80-86, ref. 24, tabl. 1, illus. 1
HO D 6664
COCOS NUCIFERA ; RESISTANCE A LA SECHERESSE ; POTENTIEL HYDRIQUE FOLIAIRE ; ACTIVITE ENZYMATIQUE.

0319

HO905353 - Polyphenol oxidase isozymes in coconut genotypes under water stress. [Polyphénol oxydase isozymes chez les génotypes de cocotier soumis a un stress hydrique]
Shivishankar, S.
Plant Physiology and Biochemistry (IND), ENG, (Rés.ENG)
1988, vol.15, (1), 87-91, ref. 15, tabl. 1, illus. 1
HO D 6667
COCOS NUCIFERA ; SECHERESSE ; RESISTANCE A LA SECHERESSE ; ACTIVITE ENZYMATIQUE ; POLYPHENOL OXYDASE.

0320

HO905354 - Radial dispersion of micronutrients through cement dust in coconut ecosystem. [Dispersion radiale d'oligoéléments provenant de poussières de ciment dans un écosystème de cocotiers]
Nagarajan, M. ; Rethinam, P. ; Biddappa, C.C.
Journal of Plantation Crops (IND), ENG
1988, vol.16, (1), 52-54, ref. 4, tabl. 3
CD PE 666
COCOS NUCIFERA ; TENEUR EN ELEMENTS MINERAUX ; TENEUR EN SUBSTANCES NUTRITIVES ; ANALYSE DE TISSUS ; FEUILLE ; ANALYSE DE SOL ; OLIGOELEMENT ; FER ; MANGANESE ; CUIVRE ; ZINC ; POLLUANT INDUSTRIEL ; EFFET DU MILIEU ; INDE

Emission par 2 fabriques de ciment, situées à proximité de cocoteraies, de poussières contenant des oligoéléments : fer, manganèse, cuivre et zinc. Concentration de ces différents éléments dans le sol et dans les tissus foliaires du cocotier en fonction de la distance entre la plantation et la cimenterie 0,2, 2, 3 et 5 km.

0321

HO905358 - Effect of heavy metals on the distribution of P, K, Ca, Mg and micronutrients in the cellular constituents of coconut leaf. [Effet des métaux lourds sur la répartition du P, K, Ca, Mg et oligoéléments dans les constituants cellulaires des feuilles de cocotier]
Biddappa, C.C. ; Bopaiah, M.G.
Journal of Plantation Crops (IND), ENG, (Rés.ENG)
1989, vol.17, (1), 1-9, ref. 8, tabl. 5
CD PE 666
COCOS NUCIFERA ; NUTRITION DES PLANTES ; METAL LOURD ; TENEUR EN SUBSTANCES NUTRITIVES ; ANALYSE DE TISSUS ; FEUILLE ; POTASSIUM ; PHOSPHORE ; CALCIUM ; MAGNESIUM ; FER ; ZINC ; CUIVRE ; MANGANESE ; OLIGOELEMENT

Etude de l'effet inhibiteur ou synergique des métaux lourds sur l'incorporation des éléments nutritifs dans les différents constituants fonctionnels cellulaires (acides organiques, composés foliaires, protéines, acides nucléiques, polysaccharides, lipides, pigment...) des tissus foliaires du cocotier.

0322

HO905360 - Consumptive use and irrigation requirement of coconut plantations in Kerala. [Consommation et besoin en eau du cocotier au Kerala]
Saseendran, S.A. ; Jayakumar, M.
Journal of Plantation Crops (IND), ENG, (Rés.ENG)
1989, vol.17, (1), 119-125, ref. *, tabl. 4
CD PE 666
COCOS NUCIFERA ; BESOIN EN EAU ; PRECIPITATION ; IRRIGATION ; DRAINAGE ; INDE

Calcul des besoins en eau chez le cocotier au cours d'une année, en utilisant différentes méthodes climatologiques. On a déterminé qu'ils sont de 1126 mm/an dont 338 mm doivent être apportés par l'irrigation durant les mois de non mousson (janvier à mai, novembre et décembre).

PHYTOTECHNIE

0323

HO900033 - Choix et méthode d'établissement de la plante de couverture pour la culture du cocotier hybride en milieu villageois
Bourgoing, R.
Oléagineux (FRA), FRE ; ENG : SPA,Conseils de l'IRHO N° 305
1990, vol.45, (1), 23-30, tabl. 1
CD PE 230
COCOS NUCIFERA ; COCOTIER HYBRIDE ; PLANTATION VILLAGEOISE ; PLANTE DE COUVERTURE ; FLEMINGIA ; MAUGHANIA MACROPHYLLA ; PRATIQUE CULTURALE ; INDONESIE

Choix de la plante de couverture ; méthode d'établissement de la plante de couverture classique ; méthode d'établissement de *Flemengia* ; quantité de graines de couverture et engrais nécessaires.

PHYTOPATHOLOGIE

0324

HO905388 - Lethal yellowing of coconut palms. [Le jaunissement mortel des cocotiers]
Tsai, J.H.
in :Tree mycoplasmas and mycoplasma diseases - Hiruki, C. (ed.)
University of Alberta Press, Edmonton (CAN), ENG
1988, 99-107, ref. *
HO D 6675
COCOS NUCIFERA ; JAUNISSEMENT MORTEL ; MALADIE DES PLANTES ; ORGANISME DE TYPE MYCOPLASME ; MANIFESTATION MALADIE DES PLANTES ; ETIOLOGIE ; EPIDEMIOLOGIE ; VECTEUR ; MYNDUS CRUDUS ; INSECTE NUISIBLE ; CONTROLE DE MALADIES.

0325

HO905390 - Seasonal effect on infection by coconut stem bleeding pathogen, *Thielaviopsis paradoxa*. [Effet de la saison sur l'infection du cocotier par le pathogène du stem bleeding, *T. paradoxa*]
Nambiar, K.K.N. ; Anil Kumar ; Kalpana Sastry ; Joshi, Y.
Current Science (IND), ENG
1989, vol.58, (1), 34-35, ref. 3, tabl. 2
CD PE 120
COCOS NUCIFERA ; MALADIE DES PLANTES ; STEM BLEEDING ; THIELAVIOPSIS PARADOXA ; CHAMPIGNON ; SAISON ; INFECTION ; INDE.

ENTOMOLOGIE, ZOOLOGIE

0326

HO905395 - Influence of methoprene on the male reproductive system of *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera : scarabaeidae). [Influence du methoprene sur le système reproducteur mâle d'*O. rhinoceros* (Coleoptera : scarabaeidae)]
Jacob, M.
Current Science (IND), ENG
1989, vol.58, (8), 469-471, ref. 6, illus. 4
CD PE 120
COCOS NUCIFERA ; INSECTE NUISIBLE ; ORYCTES RHINOCEROS ; SPERMATOGENESE ; HORMONE.

0327

HO905398 - Spermatogenesis during ontogeny in the black-headed caterpillar *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera : xylorytinae). [Spermatogenèse durant l'ontogenèse de la chenille à tête noire *O. arenosella* Walker (Lepidotpera : xylorytinae)]
Santhosh Babu, P.B. ; Prabhu, V.K.K.
Current Science (IND), ENG
1989, vol.58, (11), 645-646, ref. 11, illus. 2
CD PE 120
COCOS NUCIFERA ; INSECTE NUISIBLE ; CHENILLE ; LARVE ; OPISINA ARENOSELLA ; SPERMATOGENESE ; DEVELOPPEMENT BIOLOGIQUE.

0328

HO905400 - The coconut palm beetle. [Le coléoptère du cocotier]
Current Science (IND), ENG
1989, vol.58, (19), 1065-1066
CD PE 120
COCOS NUCIFERA ; INSECTE NUISIBLE ; COLEOPTERA ; ORYCTES RHINOCEROS ; DEVELOPPEMENT BIOLOGIQUE ; METHODE DE LUTTE ANTI-PARASITE ; INDE.

CHIMIE, TECHNOLOGIE

0329

HO900035 - Optimization of an enzymatic process for coconut oil extraction. Optimisation d'un procédé enzymatique pour l'extraction de l'huile de coco
Barrios, V.A. ; Olmos, D.A. ; Noyola, R.A. ; Lopez Munguia, C.A.
Oléagineux (FRA), ENG, (Rés.ENG ; FRE ; SPA)
1990, vol.45, (1), 35-42, ref. 11, tabl. 7, illus. 10
CD PE 230
HUILE DE COCO ; EXTRACTION ; ENZYME

En 1985, des résultats ont été publiés concernant un procédé de laboratoire pour l'extraction d'huile de coco, basé sur la réaction, en milieu aqueux, de l'albumen avec les enzymes appropriées. Ce procédé biologique est caractérisé par un coût d'investissement moins élevé que les procédés d'extraction classiques et des besoins en énergie peu importants. Il semble donc être une bonne alternative pour les petites unités d'extraction, dont l'utilisation pourra être étendue à d'autres matières premières traditionnellement produites dans les pays en voie de développement. Outre les avantages déjà cités, la qualité de l'huile extraite de façon enzymatique est excellente, et l'utilisation de solvants organiques, ainsi qu'un raffinement ultérieur, sont évités. On présente ici les principales caractéristiques du procédé, ainsi que les essais d'optimisation réalisés afin de le rendre rentable.

0330

HO905355 - Composting coir dust for better utilization as manure in agricultural farms. [Composter la poudre de coïr pour une meilleure utilisation en tant qu'engrais dans les exploitations agricoles]
Nagarajan, R. ; Manickam, T.S. ; Kothandaraman, G.V.
Journal of Plantation Crops (IND), ENG
1988, vol.16, (1), 59-62, ref. 7, tabl. 1
CD PE 666
FIBRE DE COCO ; POUDRE ; ENGRAIS ORGANIQUE ; UTILISATION DES DECHETS ; COMPOST ; INDE

Transformation de la poudre de coïr en compost en la traitant avec le champignon *Pleurotus sajor-caju*

0331

HO905341 - Coconut wood. A bibliography. [Le bois de cocotier. Bibliographie]
De Silva, S.
APCC, Jakarta (IDN), ENG
1989, 66 p., ref. *
HO D 6562
COCOS NUCIFERA ; PRODUIT ; BOIS DE COCOTIER ; BIBLIOGRAPHIE

ECONOMIE

0332

HO900032 - Intensification et réhabilitation des plantations villageoises de cocotiers Grands
Rognon, F. ; Boutin, D. ; Bourgoing, R.
Oléagineux (FRA), FRE ; ENG, (Rés.FRE ; ENG ; SPA)
1990, vol.45, (1), 13-21, tabl. 2
CD PE 230
COCOS NUCIFERA ; COCOTIER GRAND ; PLANTATION VILLAGEOISE ; INTENSIFICATION ; PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT ; ANALYSE ECONOMIQUE

Le plein effet de l'intensification sur cocotier n'est obtenu qu'après environ 3 ans ; les programmes de crédit aux planteurs devraient donc inclure un délai de grâce de 3 ans. Une part importante des plantations de cocotier en production ne peut être prise en compte dans les programmes d'intensification en raison des problèmes structurels. Il n'est pas possible de formuler une recommandation générale car les problèmes techniques varient selon les lieux. Les recommandations techniques doivent être adaptées aux différentes situations et ajustées aux variations des conditions culturales durant le projet. Une analyse économique détaillée doit permettre de s'assurer que seules les zones où l'on s'attend à ce que l'intensification soit profitable aux planteurs soient incluses dans le programme. Des parcelles de démonstration doivent être établies dans toutes les zones du projet.

0333

HO905359 - Economic evaluation of coconut plantation in Maharashtra. [Evaluation économique des cocoteraies de la région de Maharashtra]
Patil, H.N. ; Dalvi, H.I. ; Borude, S.G.
Journal of Plantation Crops (IND), ENG, (Rés.ENG)
1989, vol.17, (1), 23-28, ref. 4, tabl. 3
CD PE 666
COCOS NUCIFERA ; ANALYSE ECONOMIQUE ; VIABILITE ECONOMIQUE ; COUT ; INDE.

LIN

CHIMIE, TECHNOLOGIE

0334

HO905326 - Regionale und jahresbedingte Differenzierung von Ertrag und Qualitaet bei Oellein. Ergebnisse aus einem zweijaehrigen Modellanbauversuch. [Effets du site et de l'année sur le rendement et la qualité des graines de lin. Résultats d'un essai modèle de 2 années]

Nickel, M. ; Marquard, R. ; Friedt, W.

44. DGF-Vortragstagung, Trier (DEU), 1988/09/13, GER, (Rés.GER ; ENG), 1989

Fett Wissenschaft Technologie (DEU)

vol.91, (12), 479-482, ref. 16, tabl. 3, illus. 4

CD PE 380

LINUM USITATISSIMUM ; GRAINE ; TENEUR EN LIPIDES ; RENDEMENT ; HUILE DE LIN ; COMPOSITION ; REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE

Un essai modèle de culture du lin oléagineux a été réalisé en Allemagne de l'Ouest en 1987 et 1988. Les résultats indiquent qu'un rendement élevé en graines est compatible avec une haute teneur en huile et une haute teneur en acides gras polyinsaturés de l'huile.

OLIVIER

CHIMIE, TECHNOLOGIE

0335

HO905316 - Photooxydation des huiles d'olive : influence de la composition chimique

Rahmani, M. ; Saad, L.

Revue Française des Corps Gras (FRA), FRE, (Rés.FRE ; ENG)

1989, vol.36, (9/10), 355-360, ref. 25, tabl. 4, illus. 3

CD PE 290

HUILE D'OLIVE ; COMPOSITION ; PIGMENT ; CHLOROPHYLLE ; CAROTENE ; TOCOPHEROL ; OXYDATION ; LUMIERE ; STABILITE ; ACIDE OLEIQUE ; ACIDE LINOLENIQUE

Cette étude traite l'influence de la composition en pigments chlorophylliens, alpha-tocophérol et bêta-carotène sur la stabilité photooxydative des huiles d'olive. L'ordre préférentiel de photooxydation des acides oléique et linoléique dans l'huile a également été déterminé. La présence de la phéophytine-a augmente la vitesse de photooxydation surtout quand elle est présente en concentrations élevées. L'addition du bêta-carotène réduit l'effet sensibilisateur de la phéophytine-a mais peut exposer l'huile à l'autooxydation. L'alpha-tocophérol réduit l'effet sensibilisateur de la phéophytine-a, mais ce pouvoir inhibiteur est plus faible que celui du bêta-carotène. L'alpha-tocophérol réduit également le processus d'autooxydation du bêta-carotène et une protection plus efficace de ce pigment a été obtenue à partir de 150 mg d'alpha-tocophérol/kg d'huile. L'acide oléique montre une cinétique de photooxydation plus rapide que l'acide linoléique (ITERG).

0336

HO905320 - Huile : variétés et technologies influencent la qualité

Montedoro, G.

Olivae (ESP), FRE, (Rés.FRE)

1989, vol.6, (29), 28-30, illus. 3

CD PE 231

OLIVE ; VARIETE ; MATURITE ; TRAITEMENT ; HUILE D'OLIVE ; QUALITE

Les facteurs d'ordre agronomique et d'ordre technologique influençant la qualité de l'huile d'olive sont passés en revue.

ECONOMIE

0337

HO905319 - Caractéristiques du secteur de transformation de l'huile d'olive en Italie

Sorbini, M. ; Malorgio, G.A. ; Laghi, Z.

Olivae (ESP), FRE

1989, vol.6, (29), 10-13, ref. 7, tabl. 5

CD PE 231

HUILE D'OLIVE ; HUILERIE ; ANALYSE ECONOMIQUE ; SECTEUR AGROINDUSTRIEL ; ITALIE

Evolution de 1961 à 1981 des huileries d'olive dans les différentes régions d'Italie : nombre d'entreprises et nombre d'employés.

PALMIER A HUILE

GENERALITES

0338

HO905378 - Bibliography of research reports on palm oil/oil palm : Part 2. Bibliographie des rapports de recherche sur l'huile de palme/palmier à huile : 2ème partie

Mardhiah Mohd Zin ; Madhavi Naya

PORIM Bulletin (MYS), ENG

1989, (18), 47-64, ref. *

CD PE 520

BIBLIOGRAPHIE ; RECHERCHE ; PORIM ; HUILE DE PALME ; ELAEIS GUINEENSIS.

AMELIORATION DES PLANTES

0339

HO900031 - Plantations en Côte d'Ivoire de palmiers à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.), obtenus par culture in vitro. Premiers résultats

Durand Gasselin, T. ; Le Guen, V. ; Konan, K. ; Duval, Y.

Oléagineux (FRA), FRE ; ENG, (Rés.FRE ; ENG ; SPA)

1990, vol.45, (1), 1-11, ref. 16, tabl. 13

CD PE 230

ELAEIS GUINEENSIS ; CULTURE IN VITRO ; MULTIPLICATION VEGETATIVE ; CLONE ; ESSAI ; CONFORMITE DES PLANTES ; ANALYSE STATISTIQUE ; COTE D'IVOIRE

Un laboratoire de culture *in vitro* pour la multiplication végétative du palmier à huile a été ouvert en 1981 à La Mé en Côte d'Ivoire. Dès 1982, des plantules ont été produites selon le procédé développé conjointement par l'ORSTOM et l'IRHO. Les premières plantations de clones ont été réalisées en 1983 (avec du matériel non sélectionné) et à la fin de 1984 (avec du matériel sélectionné). Fin 1989, 180 ha d'essais qui comparent 85 clones et 280 ha de plantations expérimentales auront été plantés. Les premiers résultats enregistrés portant sur la récolte de régimes entre 3 et 5 ans et sur des analyses de la composition du régime réalisées au jeune âge. Ces données confirment les espérances théoriques tant en valeur qu'en homogénéité. Des comparaisons de variances sont présentées pour les caractères suivants : poids des régimes, pourcentage de pulpe sur fruit, pourcentage d'huile sur pulpe, indice d'iode. Les clones présentent une meilleure homogénéité. Les quelques anomalies observées sur la morphogenèse florale n'influencent pas le rendement global. L'utilisation de matériel clonal en plantation devient une réalité.

PHYSIOLOGIE, NUTRITION

0340

HO905374 - Inflorescence abortion and sex determination in oil palm. [Avortement des inflorescences et détermination du sexe chez le palmier à huile]

Bealing, F.J. ; Haniff Harun, M.

PORIM Bulletin (MYS), ENG, (Rés.MAY)

1989, (18), 1-19, ref. *, tabl. 5, illus. 5

CD PE 520

ELAEIS GUINEENSIS ; DEVELOPPEMENT BIOLOGIQUE ; INFLORESCENCE ; SEXE ; AVORTEMENT ; PROLINE ; ASSIMILAT ; SECHERESSE

Etude des causes possibles d'avortement des inflorescences chez le palmier à huile. Effet de la proline et d'un stress hydrique.

PHYTOTECHNIE

0341

HO905356 - Phytosociological studies of the weed flora of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Nigeria. [Etudes phytosociologiques de la flore herbeuse chez le palmier à huile (*E. guineensis* Jacq.) au Nigéria]

Gill, L.S. ; Onyibe, H.I.

Journal of Plantation Crops (IND), ENG, (Rés.ENG)

1988, vol.16, (2), 88-99, ref. 14, tabl. 1, illus. 1

CD PE 666

ELAEIS GUINEENSIS ; MAUVAISE HERBE ; PHYTOECOLOGIE ; NIGERIA

174 mauvaises herbes ont été répertoriées dans une plantation de palmier à huile de 3,525 ha dans la réserve forestière de Okomu (Bendel State) au Nigéria. Les valeurs de différents paramètres phytosociologiques comme abondance, constance, densité, fréquence, sociabilité... sont déterminées pour chaque espèce. Les espèces dominantes sont *Pueraria phaseoloides, Eupatorium odoratum* et *Panicum laxum*.

0342

HO905371 - [en indonésien]. [Effet de la densité de plantation et de l'élagage des palmiers adultes sur la production d'huile de palme]

Maskuddin ; Taniputra, B.

Buletin Perkebunan (IDN), IND, (Rés.ENG ; IND)

1987, vol.18, (4), 187-199

CD PE 474

ELAEIS GUINEENSIS ; DENSITE DE PLANTATION ; TAILLE ; RENDEMENT ; COMPOSANTE DE RENDEMENT ; INDONESIE.

0343

HO905376 - Harvesting and mechanized infield collection of FFB. [Récolte et collecte au champ mécanisée des régimes de fruits frais]

Malek Mansoor ; Yaakob Hitam

PORIM Bulletin (MYS), ENG, (Rés.MAY)

1989, (18), 27-33, ref. 4, tabl. 4

CD PE 520

ELAEIS GUINEENSIS ; RECOLTE ; COLLECTE ; TRANSPORT ; MECANISATION ; REGIME DE PALME ; ANALYSE ECONOMIQUE ; COUT ; MALAISIE.

PHYTOPATHOLOGIE

0344

HO905396 - Leaf rot of oil palm. [Pourriture foliaire du palmier à huile]

Mathai, G. ; Balakrishnan, B. ; Mathew, J.

Current Science (IND), ENG

1989, vol.58, (9), 513-514

CD PE 120

ELAEIS GUINEENSIS ; MANIFESTATION MALADIE DES PLANTES ; MALADIE DES PLANTES ; CHAMPIGNON ; MYCOSE ; COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES ; INDE ; KERALA.

ENTOMOLOGIE, ZOOLOGIE

0345

HO905367 - Incidence and intensity of rhinoceros beetle infestation in oil palm plantations in India. [Incidence et intensité d'une infestation par le rhinocéros dans les plantations de palmiers à huile en Inde]

Dhileepan, K.

Journal of Plantation Crops (IND), ENG

1989, vol.17, (1), 126-129, ref. 9, tabl. 1, illus. 2

CD PE 666

ELAEIS GUINEENSIS ; ORYCTES RHINOCEROS ; INSECTE NUISIBLE ; INFESTATION ; INDE.

0346

HO905372 - [en indonésien]. [4 années d'observations après l'introduction d'*Elaeidobius kamerunicus* dans les plantations de Bukit Sentang]

Taniputra, B. ; Chairul Muluk

Buletin Perkebunan (IDN), IND, (Rés.ENG ; IND)

1987, vol.18, (4), 155-165, ref. 13, tabl. 5

CD PE 474

ELAEIS GUINEENSIS ; ELAEIDOBIUS KAMERUNICUS ; POLLINISATEUR ; COMPOSANTE DE RENDEMENT ; RENDEMENT ; INDONESIE.

0347

HO905375 - Laboratory and field evaluation on the attractancy of *Elaeidobius kamerunicus* Faust to 4-allylanisole. [Evaluation au champ et au laboratoire de l'attirance d'*E. kamerunicus* Faust par le 4-allylanisole]

Hussein, M.Y. ; Lajis, N.H. ; Kinson, A. ; Teo, C.B.

PORIM Bulletin (MYS), ENG, (Rés.MAY)

1989, (18), 20-26, ref. *, tabl. 6, illus. 2

CD PE 520

ELAEIDOBIUS KAMERUNICUS ; POLLINISATEUR ; EXPERIMENTATION EN LABORATOIRE ; ATTRACTIF ; PIEGEAGE

Etude au laboratoire de l'attirance des *E. kamerunicus* adultes par des extraits floraux naturels et une substance commerciale le 4-allylanisole. Cette dernière est la plus active. Le piège attractif développé dans cette étude pourrait être un outil utile au champ pour le calcul des populations d'*E. kamerunicus* présentes dans les plantations de palmier à huile.

CHIMIE, TECHNOLOGIE

0348

HO905333 - Performance of Sahiwal-Friesian growing heifers on different levels of dried palm oil sludge in their concentrate ration (This paper is written in 1983). [Performance de génisses Sahiwal-Friesian recevant différentes quantités de boues d'huileries séchées dans leur ration de concentrés (cet article a été écrit en 1983)]

Yusoff, S.M.

Malaysian Agricultural Journal (MYS), ENG, (Rés.ENG)

1988, vol.54, (3), 165-171, ref. 10, tabl. 4

CD PE 445

HUILERIE ; HUILE DE PALME ; EAU USEE ; UTILISATION DES DECHETS ; ALIMENTATION DES ANIMAUX ; VACHE ; EFFICACITE ALIMENTAIRE ; MALAISIE

Performances de génisses pour lesquelles on ajoute différents taux (0, 15, 30 et 65 %) de boues d'huilerie de palme séchées dans la ration de concentrés. La prise de poids journalière, l'efficacité alimentaire, l'efficacité énergétique, ainsi que le coût, sont similaires pour les animaux recevant 0 et 15 % de boues séchées. Ces paramètres sont moins bons lorsque les taux de boues séchées sont de 30 et 65 %.

0349

HO905339 - Effects of refining on chemical and physical properties of palm oil products. [Effets du raffinage sur les propriétés physiques et chimiques des produits de l'huile de palme]

Siew, W.L. ; Yassin Mohammad

Journal of the American Oil Chemists' Society (USA), ENG, (Rés.ENG)

1989, vol.66, (8), 1116-1119, ref. 11, tabl. 8, illus. 1

CD PE 188

HUILE DE PALME ; OLEINE DE PALME ; STEARINE DE PALME ; RAFFINAGE ; DECOLORATION ; DESODORISATION ; PROPRIETE PHYSICO-CHIMIQUE

Les effets du blanchiment et de la désodorisation sur les propriétés oxydatives, l'isomérisation possible et l'interestérification des acides gras sont indiqués à partir des résultats d'expérience au laboratoire. Des échantillons commerciaux de produits d'huile de palme raffinée contiennent une quantité minimale de diènes et de triènes conjugués, signe de la bonne qualité de la matière première utilisée et des conditions douces de traitement. L'isomérisation est très faible et l'interestérification insignifiante. Les modifications inévitables des propriétés physiques sont dues à l'élimination des acides gras libres, des diglycérides et des impuretés.

0350

HO905373 - [en indonésien]. [Composition des palmistes et de l'huile de palmiste chez *E. guineensis*]

Loebis, B.

Buletin Perkebunan (IDN), IND, (Rés.ENG ; IND)

1987, vol.18, (4), 201-204, ref. 3, tabl. 3

CD PE 474

HUILE DE PALMISTE ; NOIX DE PALME ; COMPOSITION.

ECONOMIE

0351

HO905377 - The distribution of benefits from palm oil research. [La répartition des profits issus de la recherche sur l'huile de palme]
Barlow, C. ; Suan Tan, C.
PORIM Bulletin (MYS), ENG, (Rés.MAY)
1989, (18), 34-46, ref. *, tabl. 3, illus. 4
CD PE 520
ELAEIS GUINEENSIS ; HUILE DE PALME ; ANALYSE ECONOMIQUE ; PROFIT ; REVENU ; REPARTITION DES REVENUS ; COUT DE PRODUCTION ; MALAISIE.

SESAME

CHIMIE, TECHNOLOGIE

0352

HO905315 - Oxidative stability of sesame oil prepared from sesame seed with different roasting temperatures. [Stabilité à l'oxydation de l'huile de sésame préparée à partir de graines de sésame grillées à différentes températures]
Yen, G.C. ; Shyu, S.L.
Food Chemistry (GBR), ENG, (Rés.ENG)
1989, vol.31, (3), 215-224, ref. 13, tabl. 1, illus. 4
HO D 6640
SESAMUM INDICUM ; GRAINE ; GRILLAGE ; TEMPERATURE ; HUILE DE SESAME ; STOCKAGE ; OXYDATION

L'huile de sésame, extraite de graines grillées à 180, 190, 200 ou 210 C, est stockée dans différentes conditions de température et de lumière. Sa stabilité à l'oxydation est comparée à celle d'huile de soja raffinée. On montre que l'intensité lumineuse et la température sont les paramètres les plus importants pour la formation des peroxydes et des produits d'oxydation conjuguées, ainsi que pour l'augmentation de la teneur en produits volatils. L'huile de sésame provenant de graines grillées à 200 C pendant 30 min présente la meilleure stabilité à l'oxydation.

SOJA

PHYSIOLOGIE, NUTRITION

0353

HO905363 - Evaluacion de variedades de soya (*Glycine max* (L.) Merr) con diferente habito de crecimiento segun los niveles de riego. [Evaluation de variétés de soja (*G. max* (L.) Merr) avec des modes de croissance différents en fonction des niveaux d'irrigation]
Chinchilla, G.R. ; Carrillo, S.P. ; Agudelo, O.D. ; Rojas, H.
Acta Agronomica (COL), SPA, (Rés.SPA ; ENG)
1988, vol.38, (1), 7-22, ref. 17, tabl. 4, illus. 2
CD PE 534
GLYCINE MAX ; CROISSANCE ; DEVELOPPEMENT BIOLOGIQUE ; RENDEMENT ; SECHERESSE ; RESISTANCE A LA SECHERESSE.

CHIMIE, TECHNOLOGIE

0354

HO905313 - Nutrient composition of « nikku muth », a traditional soybean cultivar of Kashmir valley, with particular reference to content of lipids and proteins. [Composition en substances nutritives du « nikku muth », cultivar traditionnel de soja de la vallée du Cachemire, et avec une référence particulière à leur teneur en lipides et en protéines]
Katiyar, S.K. ; Kumari, K. ; Bhatia, A.K.
Food Chemistry (GBR), ENG, (Rés.ENG)
1989, vol.32, (2), 117-123, ref. 12, tabl. 3
HO D 6656
GLYCINE MAX ; VARIETE ; GRAINE ; COMPOSITION ; HUILE DE SOJA ; TENEUR EN LIPIDES ; TENEUR EN PROTEINES ; INDE.

0355

HO905346 - Storability of soybean seed as influenced by the variety, seed size and storage container. [Aptitude à la conservation des graines de soja influencée par la variété, la taille des graines et le récipient de stockage]
Vanangamudi, K.
Seed Research (IND), ENG, (Rés.ENG)
1988, vol.16, (1), 81-87, ref. *, tabl. 3
CD PE 496
GLYCINE MAX ; GRAINE ; APTITUDE A LA CONSERVATION ; STOCKAGE DES SEMENCES ; VIABILITE ; INDE.

0356

HO905349 - Deterioration of soybean seed stored in different containers under ambient conditions. [Détérioration des graines de soja stockées dans différents récipients en conditions ambiantes]
Arulnandhy, V. ; Senanayake, Y.D.A.
Seed Research (IND), ENG, (Rés.ENG)
1988, vol.16, (2), 183-192, ref. *, tabl. 2, illus. 2
CD PE 496
GLYCINE MAX ; GRAINE ; STOCKAGE DES SEMENCES ; APTITUDE A LA CONSERVATION ; VIABILITE ; RECIPIENT DE STOCKAGE ; INDE.

ECONOMIE

0357

HO905364 - Réflexion sur le soja, plante d'avenir pour l'Afrique
Bodin, F.
Afrique Agriculture (FRA), FRE
1989, (165), 41-43
CD PE 005
GLYCINE MAX ; ALIMENTATION HUMAINE ; VALEUR NUTRITIVE ; PLANTE D'INTERET ECONOMIQUE ; AFRIQUE

La production mondiale du soja se répartit entre les Etats-Unis 50 M de tonnes, l'Amérique du Sud 25 MT, l'Asie 15 MT, l'Europe 2,5 MT et l'Afrique 400 000 tonnes. Après une description des différentes utilisations alimentaires des produits du soja, l'auteur examine si le soja est une plante d'avenir pour l'Afrique.

TOURNESOL

AMELIORATION DES PLANTES

0358

HO905345 - Effect of hand pollination on seed yield and quality in hybrid sunflower. [Effet d'une pollinisation manuelle sur le rendement en grains et la qualité chez un hybride de tournesol]
Choulwar, S.B. ; Borikar, S.T. ; Singh, A.R.
Seed Research (IND), ENG, (Rés.ENG)
1988, vol.16, (1), 5-8, ref. 4, tabl. 2
CD PE 496
HELIANTHUS ANNUUS ; POLLINISATION ; INDE.

CHIMIE, TECHNOLOGIE

0359

HO905322 - Contribution to the investigation of chemical changes in sunflowerseed during storage. [Contribution à l'étude des changements chimiques des graines de tournesol au cours du stockage]
Turkulov, J. ; Veselinovic, S. ; Dimic, E.
Fett Wissenschaft Technologie (DEU), ENG, (Rés.ENG ; GER)
1989, vol.91, (10), 391-393, ref. 12, tabl. 1, illus. 7
CD PE 380
HELIANTHUS ANNUUS ; GRAINE ; COMPOSITION ; PROPRIETE PHYSICO-CHIMIQUE ; APTITUDE A LA CONSERVATION ; STOCKAGE

Etude des modifications de composition des graines de tournesol, ayant une teneur en eau de 7,0 ou 14,2 % au cours de 60 jours de stockage à 20 ou 44 C, en système clos ou non ou sous atmosphère de CO2. Evaluation des variations de l'indice de peroxyde et des teneurs en eau et en acides gras libres (CDIUPA).

AUTRES OLEAGINEUX

0360

HO905309 - Lipid composition of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) seeds]. Composition lipidique des graines de fenugrec (*T. foenum-graecum* L.)

Hemavathy, J. ; Prabhakar, J.V.

Food Chemistry (GBR), ENG, (Rés.ENG)

1989, vol.31, (1), 1-7

HO D 6657

TRIGONELLA FOENUM-GRAECUM ; GRAINE ; TENEUR EN LIPIDES ; LIPIDE ; ACIDE GRAS ; COMPOSITION.

0361

HO905311 - Effect of mango (*Mangifera indica* L.) seed kernels pre-extract on the oxidative stability of ghee. [Effet d'extraits de l'amande des graines de mangue (*M. indica* L.) sur la stabilité à l'oxydation du ghee]

Parmar, S.S. ; Sharma, R.S.

Food Chemistry (GBR), ENG, (Rés.ENG)

1990, vol.35, (2), 99-107, ref. 28, tabl. 1, illus. 3

HO D 6629

MANGIFERA INDICA ; AMANDE DE LA GRAINE ; TRAITEMENT ; EXTRACTION ; PHOSPHOLIPIDE ; COMPOSE PHENOLIQUE ; ANTIOXYDANT ; GHEE ; OXYDATION

Mise au point d'une méthode d'extraction, à l'échelle industrielle, des constituants des amandes de graines de mangue permettant une meilleure conservation du ghee. Composition des produits obtenus.

0362

HO905312 - Beta-carotene content and some characteristics of under-exploited seed oils of forest trees in Nigeria. [Teneur en bêta-carotène et caractéristiques des huiles sous exploitées de graines d'arbres de la forêt nigérienne]

Essien, A.I. ; Fetuga, B.L.

Food Chemistry (GBR), ENG, (Rés.ENG)

1989, vol.32, (2), 109-116, ref. 13, tabl. 2

HO D 6641

PLANTE OLEAGINEUSE ; ARBRE ; GRAINE ; HUILE VEGETALE ; PROPRIETE PHYSICO-CHIMIQUE ; CAROTENE ; RETINOL ; NIGERIA

Les teneurs en bêta-carotène des huiles de graines de 21 arbres tropicaux varient de 11,97 microg/100 g d'huile pour *Berlinia auriculta* à 684 microg/100 g pour *Lonchocarpus*. 6 d'entre elles ont des teneurs en bêta-carotène plus élevées que celles des huiles de palmiste, de sésame et de maïs et pourraient constituer une bonne source de vitamine A. Les propriétés physico-chimiques de 13 de ces huiles sont également étudiées.

0363

HO905314 - Confectionery fats from sal (*Shorea robusta*) fat and phulwara (*Madhuca butyracea*) butter. [Corps gras pour confiserie à partir de beurres de sal (*S. robusta*) et de phulwara (*M. butyracea*)]

Reddy, S.Y. ; Prabhakar, J.V.

Food Chemistry (GBR), ENG, (Rés.ENG)

1989, vol.34, (2), 131-139, ref. 11, tabl. 3, illus. 2

HO D 6654

SHOREA ROBUSTA ; MADHUCA BUTYRACEA ; BEURRE VEGETAL ; FRACTIONNEMENT ; SUCCEDANE D'ALIMENT ; BEURRE DE CACAO ; PROPRIETE PHYSICO-CHIMIQUE

Etude de mélanges avec différentes proportions de stéarines de sal et de phulwara en vue du remplacement total ou partiel du beurre de cacao en confiserie. Méthodes d'obtention des stéarines à partir de ces beurres végétaux. Composition en triglycérides et propriétés physico-chimiques des mélanges en fonction des proportions de chacun des constituants utilisés.

0364

HO905317 - Composition chimique des beurres de sal et d'illipé

Soulier, P. ; Lecerf, J.C. ; Farines, M. ; Soulier, J.

Revue Française des Corps Gras (FRA), FRE, (Rés.FRE ; ENG)

1989, vol.36, (9/10), 361-365, ref. 25, tabl. 4, illus. 3

CD PE 290

SHOREA ROBUSTA ; SHOREA STENOPTERA ; GRAINE ; BEURRE VEGETAL ; COMPOSITION ; ACIDE GRAS

Cet article décrit la composition chimique des beurres de sal et d'illipé (Diptérocarpaceae), qui peuvent être utilisés comme substituts du beurre de cacao ; les acides gras sont courants, à l'exception de l'acide dihydroxystéarique peu abondant ; ils sont saturés dans leur majorité ; les compositions triglycéridiques sont décrites ; les tocophérols sont peu abondants et riches en isomère alpha ; les stérols, méthyl-4-stérols et alcools triterpéniques sont identifiés. Des comparaisons sont faites avec le beurre de cacao : des différences apparaissent pour les triglycérides, les tocophérols, les alcools triterpéniques et les méthyl-4-stérols (ITERG).

0365

HO905325 - Wolfsmilchgewaeschse (Euphorbiaceen) als nachwachsenden Ressourcen der Oleochemie-Aktuelle bioorganische Analytik und prognostische Praeventivtoxikologie. [Les espèces d'Euphorbiacées en tant que ressource oléochimique renouvelable. Analyse bioorganique actuelle et prévision des méthodes de prévention toxicologique]

Hecker, E. ; Sosath, S.

44. DGF-Vortragstagung, Trier (DEU), 1988/09/13, GER, (Rés.GER ; ENG), 1989

Fett Wissenschaft Technologie (DEU)

vol.91, (12), 468-478, ref. 40, tabl. 9, illus. 4

CD PE 380

EUPHORBIA ; EUPHORBIA LATHYRIS ; PLANTE D'INTERET ECONOMIQUE ; GRAINE ; HUILE VEGETALE ; ACIDE OLEIQUE ; REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE

Les euphorbiacées représentent une importante source d'énergie renouvelable. *Euphorbia lathyris* fait l'objet d'un programme de recherche multidisciplinaire en Allemagne, en raison de la haute teneur en acide oléique de ses graines. Les essais de domestication et les études toxicologiques ont donné des résultats encourageants.

0366

HO905327 - *Centratherum ritchiei* seed oil - Characterization of vernolic acid. [L'huile des graines de *C. ritchiei* - Caractérisation de l'acide vernolique]

Ahmad, R. ; Ahmad, I. ; Osman, S.M.

Fett Wissenschaft Technologie (DEU), ENG, (Rés.ENG ; GER)

1989, vol.91, (12), 488-490, ref. 13, tabl. 2

CD PE 380

CENTRATHERUM RITCHIEI ; GRAINE ; HUILE VEGETALE ; PROPRIETE PHYSICO-CHIMIQUE ; COMPOSITION ; ACIDE VERNOLIQUE ; INDE

L'acide vernolique représente 30,1 % des acides gras totaux dans cette huile végétale. Il est isolé par chromatographie en couche mince et caractérisé par spectrométrie de masse et spectroscopie IR et RMN (CDIUPA).

0367

HO905338 - Changes in the tocopherol content of almond, pecan and macadamia kernels during storage. [Changement dans la teneur en tocophérol des amandes, des noix de pecan et des noix de macadamia, au cours du stockage]

Fourie, P.C. ; Basson, D.S.

Journal of the American Oil Chemists' Society (USA), ENG, (Rés.ENG)

1989, vol.66, 1113-1115, ref. 14, illus. 1

CD PE 188

PRUNUS AMYGDALUS ; CARYA PECAN ; MACADAMIA TERNIFOLIA ; AMANDE DE LA GRAINE ; TOCOPHEROL ; STOCKAGE ; APTITUDE A LA CONSERVATION

Quantification des principaux tocophérols présents dans les amandes, les noix de pecan et de macadamia, à l'aide de la CLHP. Etude de l'évolution de leur teneur au cours de 16 mois de stockage à 30 C et à 55 % d'humidité relative, en relation avec l'aptitude à la conservation des noix.

0368

HO905379 - *Simaruba glauca* - an exotic edible oilseed. [*S. glauca* - une graine oléagineuse comestible exotique]

Rath, T.

Indian Forester (IND), ENG

1987, vol.113, (1), 73-76, tabl. 3

HO D 6237

SIMARUBA GLAUCA ; PLANTE DE CULTURE ; PRATIQUE CULTURALE ; COUT ; GRAINE ; HUILE VEGETALE ; COMPOSITION ; PROPRIETE PHYSICO-CHIMIQUE ; INDE.

0369

HO905380 - Transesterified curcas oil blends for farm diesel engines. [Mélanges d'huile de pourghère transestérifiée pour moteurs diesels agricoles]

Ishii, Y. ; Takeuchi, R.

Transactions of the ASAE (USA), ENG, (Rés.ENG)

1987, vol.30, (3), 605-609, ref. 15, tabl. 3, illus. 6

HO D 6286

JATROPHA CURCAS ; GRAINE ; HUILE VEGETALE ; TRANSESTERIFICATION ; UTILISATION ; CARBURANT DE SUBSTITUTION ; MOTEUR DIESEL.

0370

HO905384 - Neem oil - An efficient suckericide in tobacco. [L'huile de margousier - Un agent efficace de suppression des drageons chez le tabac]

Bangarayya, M. ; Sarma, C.B. ; Narasimha Murty, Y.C. ; Prabhakarababu, D.

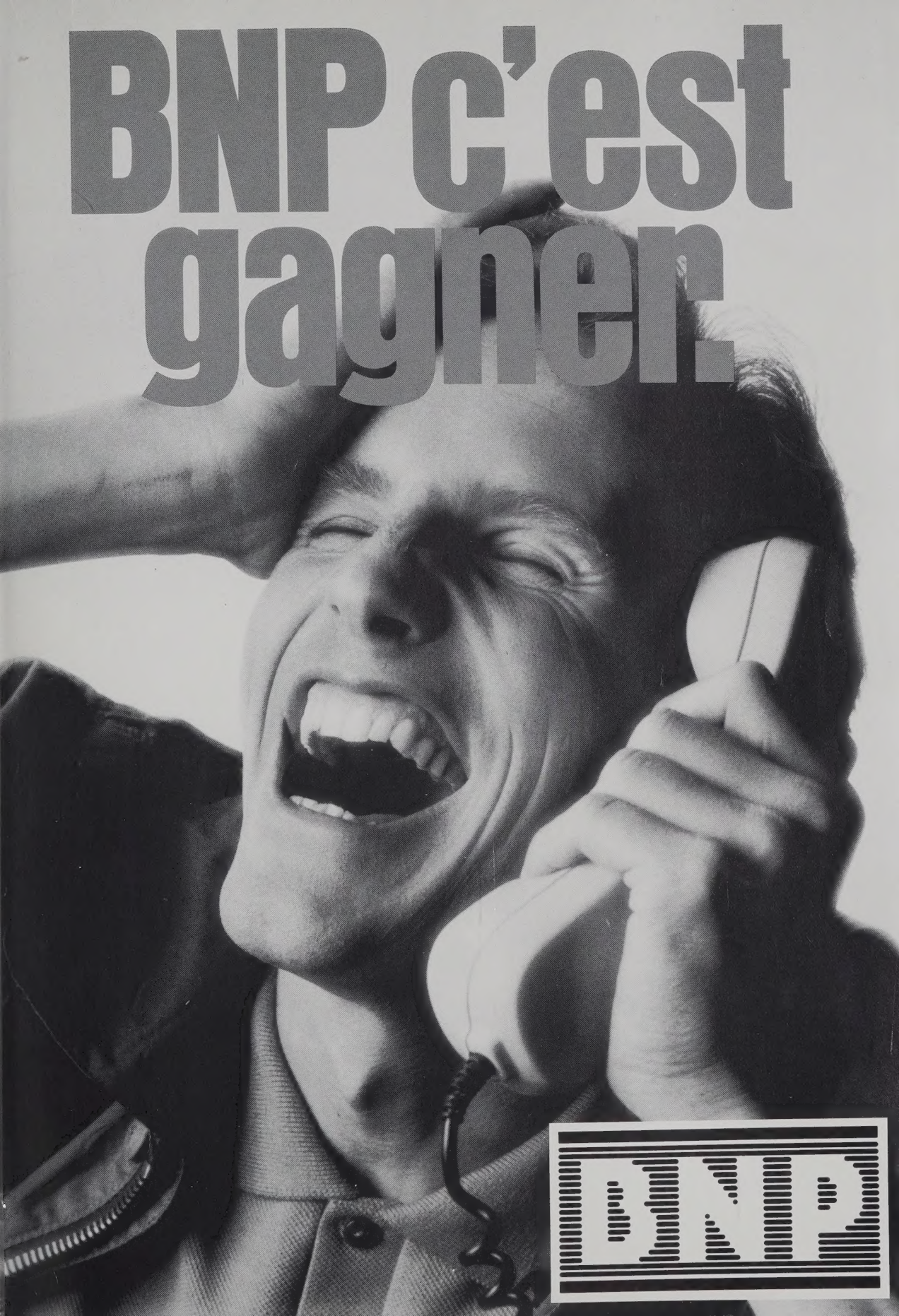
Indian Farming (IND), ENG

1988, vol.38, (4), 15-19, 2, tabl. 2, illus. 2

CD PE 873

AZADIRACHTA INDICA ; GRAINE ; HUILE VEGETALE ; UTILISATION ; NICOTIANA TABACUM.

Directeur : José Charles FLEURY Autorisation 18.568 JOUVE, 18, rue Saint-Denis, 75001 PARIS 7-1990
N° 51942. Dépôt légal : Juillet 1990
N° d'inscription à la Commission paritaire des publications : 53140


BNP c'est
gagner.
BNP

TRAITEMENT DES PROTEAGINEUX ET OLEAGINEUX

Speichim

Groupe Spie Batignolles - Division Ingénierie, Entreprises Générales Industrielles et Canalisations

DEPARTEMENT DE L'INGENIERIE AGRO-INDUSTRIELLE

CONCEPTION, ENGINEERING, FINANCEMENT, CONSTRUCTION, MONTAGE ET MISE EN ROUTE
D'UNITÉS CHIMIQUES ET AGRO-INDUSTRIELLES COMPLÈTES

Parc Saint Christophe, 95864 Cergy-Pontoise Cedex - Tél. : (1) 34 22 73 00 - Télex : SBDIC 609 064